DEL GHIACCIO
E
DELLA COAGVLATIONE
TRATTATI
DEL PADRE
DANIELLO BARTOLI
della Compagnia di GIESV.

IN BOLOGNA, M.DC.LXXXII.

Per Gio. Recaldini. *Con licenza de' Superiori.*

INDICE
DEL GHIACCIO.

Spe-

Certi

IOAN-

IOANNES PAVLVS OLIVA
Præpoſitus Generalis Societatis Ieſu.

CVm Librum, cui titulus (Del Ghiaccio, e della Coagulatione. Trattati del P. Daniello Bartoli della Compagnia di Giesù) aliquot eiuſdem Societatis Theologi recognouerint, & in lucem edi poſſe probauerint; facultatem facimus, vt typis mandetur, ſi ijs ad quos pertinet, ita videbitur: cuius rei gratia has literas manu noſtra ſubſcriptas, & noſtro ſigillo munitas dedimus. Romæ 3. Maij 1681.

Ioannes Paulus Oliua.

Vidit D. Fulgentius Orighetus Cler. Reg. S. Pauli, & in Metropol. Bonon. Eccl. Pœnitentiarius pro Eminentiss. ac Reuerendiss. D. D. Hieronymo Card. Boncompagno Archiep. Bonon. & Principe.

Reimprimatur.

Prouicarius Generalis S. Officij Bononiæ.

INTRODVTTIONE

L'abbassare che Iddio fà l'alterezza de nostri ingegni, con le opere etiandio menomissime della natura.

A' Filosofi intenditori delle piu ingegnose opere, e interpreti de' piu occulti misterj della Natura; che perciò tanto con lei discorrono seco stessi, tanto di lei ragionano nelle scuole, tanto per lei disputano ne' teatri: non dourà parere altro che bene inteso di Dio quel che male fu appropriato a gli huomini da quel ricchissimo Scopa, cui Plutarco ricorda hauer detto, *Non potersi chiamar veramente ricco vn Signore, nella cui casa, e per la cui famiglia, quel che si gitta non è sempre più di quel che si adopera.*

In Catone. Ma.

Hor mirate se cio non si annera appunto di questa grande e vniuersal casa ch'è il Mondo. Noi ne siamo la famiglia; Iddio n'è il proueditore, e il padrone; la minor parte (quanto si è alla moltitudine delle cose) è quella che vi si adopera; il Sole, e la Luna, e gli altri cinque pianeti, il cielo, e le sue stelle, i quattro corpi de gli elementi, e quello che ne traiamo per sustentare la vita. Del di piu che si gitta, chi puo descriuerne la varietà, ò contarne il numero, se quelle, e questo son presso che senza numero? Tanti animalucci sopra e sotto terra, per l'aria, dentro l'acqua, e ne' corpi misti, hor sien fluidi ò consistenti: entomati i piu di loro appena visibili ancora interi, ma nelle lor parti, non possibili a diuisarsi da qualunque buon occhio. Chi ne puo intendere e ammirare che basti le suariate varietà delle nature, le singolari proprietà delle anime, e le strane fattezze de' corpi che li figurano, in tanta moltitudine sì diuersi? e tutti ò belli, ò deformi in tal modo, che la deformità stessa e in essi vn nuouo genere di bellezza. Chi comprendere l'artificio dell'vnire, del commettere, dello strignere e ac-

coppiare in poco piu d' vn punto, tanta copia, e tanta differenza di parti vfficiali, e organiche, insensibili e sensitiue, mosse e mouenti, molli e dure, fluide e dense che li compongono? Tanti strumenti dunque, tante machine, tante loro potenze che lauorano, in vn, per così dirlo, Atomo viuo; e, in esso come darò a vedere ancor piu chiaro altroue, nè la piccolezza le indebolisce, nè l' angustia le impedisce, nè la moltitudine le confonde? Dunque disse vero S. Agostino, che *Plus habent admirationis quæ molis minimum.* E se posson destare in noi il nobilissimo sentimento della marauiglia, ch'è vn estasi brieue della mente vmana afflata dallo stupore nella grandezza, e dignità dell'oggetto; ben si dà a conoscere esser vero quel che auuisò S. Bernardo, l' vtilità che si trae da questi animalucci, esser d' ordine superiore a quell'altra materiale de' buoi, delle pecore, e di somiglianti animali: peroche l' vso di questi serue all' huomo per giouarne il corpo, di quegli, per migliorarne lo spirito. *Si qua igitur animantia* (dice egli) *quantum ad vsum sui reperiantur incommoda, nullisque apta vsibus humanarum necessitatum, possunt profectò Visu, etsi non Vsu, vtiliora Cordibus intuentium, quàm vtentium corporibus esse possent.*

De Ciu. Dei lib. 22. c. 24.

Serm. 9. in Cant.

A tal genere di bestiolucce che in questa casa del mondo van contate fra il di piu che non si adopera, ma si gitta, voi, se ne sapete il conto, aggiugnete (che ne son degne) ancor le innumerabili specie de' fiorellini, e dell' erbucce, che si lieuano appena vn dito da terra, e sembrano non hauere che far quiui altro se non aspettar chi le guardi; e prima che il piè si affretti a pestarle, l'occhio si fermi alcun poco a riguardarle, e la mente a considerare il vario, il vago l'ammirabile lauorio de' loro prestantissimi corpicciuoli: e compresolo, etiandio se lieuemente, confessi, ch'e' sono altrettanti miracoli gittati per terra, a fin che pruouino le ricchezze della sapienza, e della potenza del padrone di questa gran casa del mondo. *Cuius enim rei gratia* [disse il Vescouo S. Hilario] *tanto etiam herbas decore vestiuit? Vt suam scilicet Sapientiam Creator ostenderet, Copiamque virtutis: vt vndique illius gloriam disceremus. Non enim tantùm cœli gloriam Dei enarrant.*

In Matt. Cano. 5.

Io, per ismisurata che sia la misura che concepisco esse-

re stata quella delle ricchezze di Salomone, formandola su la magnificenza del gran Tempio, e della gran Corte che fabricò; e sul conto de' milioni a tante centinaia, che possedette, e spese; (sì fattamente che dice, se il secol del l'oro non fu al tempo di questo Re, Secol d'oro non è mai stato al mondo:) pure, se ho a dire il vero, le sue ricchezze non mi s'ingrandiscono nella stima per tutto il rimanente, quanto per questo solo, di che ho testimonio Iddio stesso, che ne fù lo scrittore; ed è, che Salomone Re d'Israello, *Fecit, vt tanta esset abundantia argenti in Ierusalem, quanta & lapidum*. Poi dico; Così ha fatto quel *Plus quàm Salomon*, Iddio, la gran fabrica de'Cieli, suo Tempio, e sua Corte, capeuoli di tanti mondi quante sono le stelle di che gli hà si maestosamente adornati: Il Sole, e quel diluuio d'oro della luce che per tanti secoli versa e spande, e riempiendone l'Vniuerso, mai perciò non se ne menoma a lui vna scintilla: L'ordinatissimo correre, e auuicendarsi delle stagioni, che fanno essere il mondo quattro mondi diuersi in quattro tempi dell'anno: e le grand'alpi, e i gran monti, e le smisurate pianure, e tutto il pesantissimo, e nell'equilibrio suo leggerissimo corpo di questa Terra: e la sterminata ampiezza e profondità dell' Oceano: e i fiumi reali, che dalle loro gran foci vuotano perpetuamente vn nuouo mare d'acqua nel mare, nè essi mai se ne vuotano: sono, chi nol vede? opere singolarmente proprie della sua *Magnificenza*. Ma della moltitudine delle ricchezze della sua *Sapienza*, qual maggior pruoua può hauersi, che l'hauer fatto, *Vt tanta sit copia argenti quanta & lapidum?* cioè, per sentimento del Magno Pontefice S. Gregorio, gittare, e spargere per su tutta la terra vna infinita varietà di fatture delle sue mani, che a chi solamente le vede, sembrano cose da non degnar di vederle; a chi attentamente le considera, si truouan miracoli di sapienza impenetrabile a' nostri ingegni. Nè altrimenti che in qualità di miracoli appariuano a gli occhi dell'incomparabile S. Agostino, che di sè raccorda, che in qualunque d'essi affissasse il pensiero, e lo sguardo, lo stupore gli si cambiaua in orrore; e con la mente in estasi, e'l cuore in Dio, ammiraua, e amaua quel grande artefice d'vn così piccolo, e così gran lauorio: ma grande,

3. Reg. 10.

De Ciu. Dei lib. 11. c. 21. Idem in Psal. 144.

Non sua granditate, sed Artificis sapientia.

Non de' parerci d'hauere altamente filosofato intorno alla Natura, se tal volta prouiamo, che ci cagioni nell'animo stupore, e orrore, presa tutta insieme. *Ista contextio creaturæ, ista ordinatissima pulchritudo ab imis ad summa conscendens, a summis ad ima descendens; sed dissimilibus temperata.* Tanto per così poco? Vna sì gran machina com'è tutto il mondo, anzi in lui tante machine così ben disposte, così stretto incatenate, quante sono le parti che si adunano a comporlo, tutte di tanta forze, e tutte in opera, non operare in voi nel considerarle che fate, più che sollenarui la mente ad vn atto di filosofica marauiglia, cioè vn palmo alto da terra? come se su la terra stessa non vedessimo ad ogni chinar d'occhio, non calcassimo ad ogni stender di piede, fatture di propria mano del diuino artefice, lauorate con tanto studio, e con tal magistero di sapienza, e d'arte, che vi si scuopre dentro visibile il maestro: e se si riconosce grande ne' gran lauori, in questi piccoli, ò è niente men grande, ò maggiore: *Quæ enim vi diuina, & vt ita dicam, effectiua, quæ fieri nescit, sed facere* (dice il medesimo S. Agostino) *accepit speciem, cùm mundus fieret, & rotunditas Cœli, & rotunditas Solis, eadem vi diuina, & effectiua, quæ fieri nescit, sed facere, accepit speciem rotunditas Oculi, & rotunditas Pomi?* Ed io m'ardisco a dire, che chi bene intende quel che ha dentro di sè la piccolissima sfera d'vn occhio, vi truoua più da stupire che nel grandissimo cerchio de' cieli: e nel globo d'vn pomo, vede vn lauoro di più misterioso artificio, che nel corpo del Sole.

De Ciuit. Dei lib. 12. cap. 25.

Ricordaui di quell' antico Pittore, che in chiunque hauesse a dar giudicio dell'eccellenza d'vn quadro, richiedeua *Oculos artis*? e ciò non solamente per intenderne l'arte, ma per indouinarne l'artefice. Così hebbe *Oculos artis* quell'ancor per ciò tanto celebrato Protogene, a cui per conoscere la mano d'Apelle, non fu bisogno vederne vna battaglia, vn sacrificio, o vn trionfo, ò nè pure vn ritratto, in pittura, ò di disegno. Vna semplice linea tirata da quel grand'huomo con la punta d'vn pennello sopra vna ignuda tela, veduta da Protogene, senza più, il fe' gridare, *Habbiamo Apelle in Rodi*; e missesi a tutta corsa cercandone verso

il porto; nè il conoscea di veduta: ma la maestria di quel semplice tratto di mano gliel diede a conoscere piu veramente desso, che non veggendolo in faccia. *Quemadmodum ergo* (disse il Vescouo S. Gregorio Nisseno) *in operibus humanis mente quodammodo cernitur propositi cuiusque operis Artifex, quippe qui & Artem in Opere, se ipsum in Arte condiderit: cernitur autem non natura Artificis sed peritia: eodem sanè modo, cùm in ornatum qui in creatura conspicitur oculos mentis intendimus, informatur animus, non cognitione essentia, sed Sapientiæ eius, qui omnia condidit sapienter.*

De Beatit. ad Beati mun. cor.

Tutto è vero: ma, quel che non puo dirsi senza altrettanta marauiglia, e dolore, niun prò ne siegue alla maggior parte de' migliori ingegni, che filosofandone, hor sia per necessità, ò per diletto, si perdono scioccamente dietro a quella vana fantasima che chiamiamo *Natura*: quasi essa fosse l' arte, essa l'artefice, anzi quel *Naturæ Numen*, che la disse il Filosofo, da non cercar piu auanti: essendo ella in fatti null'altro, che la visibile Esecutione dell'inuisibile Mano di Dio.

Arist. de par. an l. 1. cap. 5.

Se auuiene tal volta, che nell'oscurità, e nel silentio della notte, chiusi dentro ad vna stanza, vdiamo sonar di fuori vn arpa, vn arciliuto, vna cetera, con tanta varietà, dolcezza, e maestria, che tutta l attentione ci corre, e tutta per dir così, l'anima ci si rauna dentro gli orecchi: mentre dura quel suono, siamo noi per auuentura sì mentecatti, e sì folli, che diciam fra noi stessi, quasi fossimo fuor di noi stessi per marauiglia, Oh corde ingegnose! corde beate! degne di farui sentire nel paradiso. Non altrimenti che s'elle si mouessero da loro stesse, e si desfero la voce l'vna all'altra, e tutto insieme col muouersi e col sonare, componessero, figurassero, esprimessero la sonata. Quello che da ognun se ne loda, e la velocità della mano vbbidiente al maestreuol toccar delle corde, hor sole, hor a tante insieme, e così tasteggiate che si renda sensibile all'orecchio quello, che senza suono sensibile è nell'idea della mente all'artefice che ne ha la partitura in capo, e la mette in fatto col ministerio delle dita. Così nell'armonia del suono che si sente, riconosciamo, e lodiamo il Sonatore che non si vede.

Ma non riguarda solamente a Dio il bene che può, e

de'trarsi dalla consideratione di queste sue menome opericciuole, delle quali sole ho preso qui a ragionare, per cagione della materia di cui scriuerò in questo libro: e appunto è vna d'esse, anzi tanto da meno d'esse, quanto n'è piu semplice la fattura, e non perciò piu facile il rinuenirla. Non è dunque punto minore l'vtilità del confondere ch'elle fanno l'arroganza, e la matta prosontuosità de'nostri ingegni, arditi per fin taluolta di passare oltre al Velo del *Sancta Sanctorum*, e con piè temerario mettersi dentro alle piu intime, e piu segrete cose della diuinità, ò de gl'impenetrabili consigli, e dispositioni de'suoi decreti: *Censores Diuinitatis*, (come Tertulliano chiamò gli Eretici Marcioniti) *dicentes*, *Sic non debuit Deus*, *& sic magis debuit*: Esaminando con occhi e pupille di nottole e di gufi, la dirittura de'raggi di quella infinita luce, in cui nè pure i Serafini si ardiscono d'affissare lo sguardo, per non rimanerne dall'eccessiuo splendore accecati: tuttoche essi sieno, per così dire, i Soli del paradiso. Hor come disse il Teologo Giobbe, che Iddio *Fecit ventis pondus*, col quale li tien bassi, nè lascia che si lieuino suolazzando verso le stelle, ma in questo fondo dell'aria si striscino sopra la terra: così alla troppa vanità, e perciò leggerezza de'nostri ingegni, ha prouidamente ordinato, che serua di peso da tenerli bassi, l'ignoranza che prouiamo grandissima, etiandio ne gli sforzi del filosofar che facciamo di queste vilissime opericciuole della natura: vn verminetto, vna formica, vn erbuccia, vna zanzara, vn seme, vn fiorellino, vna cochiglia, vna fronda, vna piuma, vn fiocco di neue, vn pezzuol di ghiaccio, vna (può dirsi cosa piu lieue, e piu da presso al niente?) vna schiuma. Venganui curiosità di saper la cagione, ond'è, che vna gocciola di rugiada, ò di qualunque altr'acqua in su'cauoli, e altre erbe etiandio acquaiuole, non vuole spargersi, e dilatarsi; ma non altrimenti che s'ella intendesse il suo bene, e da'Geometri hauesse vdito, e imparato, che la sfera in minor superficie aduna piu materia che verun altro corpo; comunque sia figurato, si tien raccolta in sè stessa, e quanto il piu le vien permesso, perfettamente ritonda: e inchinatone il piano dou'è, corre giù come palla, non iscola come acqua. Cento Filosofi che si adunino a definirne, vi riusciran cento aquile,

Lib. 2. contra Marcionem sub init.

Cap. 28.

im-

impacciate, e dibattentiſi, coll'ali auuolte in vna tela di ragno: e ſegno del non toccar verun di eſſi il vero, parra lo ſcambieuole, e forſe vero conuincere di falſità l'vno i detti dell'altro.

Stelle peruerſe! (dicea rugghiando, e morendo vn generoſo Spartano, auuelenato da vn'inſanabile puntura d'vn piccolo e mortaliſſimo animaluccio) A coſi vil derrata v'è paruta da venderſi la mia vita? Perche non lacerarmi piu ororatamente vna tigre coll'vnghie? ſtrazziarmi un lione co' denti? ſtritolarmi vn elefante col piede? Non è il morir che mi duole, ma il non morir per mano d'vn piu nobile vcciſore. Così egli da pazzo: ma noi da ſauj, vergogniamci di noi ſteſſi al così ſouente trouarci che pur facciamo, con tutto il noſtro ingegno in capo (ma come il fuoco dentro alle ſelci) e tutte le noſtre diſpute (come il battere del fucile a farne ſchizzar fuori quattro ſcintille) qui perpleſſi e dubbioſi, qui mutoli e confuſi, ſpeſſo ingannati, ſempre incerti, ſe ci apponiamo nel definire (diciamo ancor di queſto) Come ſchiuſo da un uouo appena uiſibile vn vermicello, dopo viuuto verme i ſuoi giorni, tutto in sè medeſimo ſi raggroppa, e mutando ſpecie e natura, riproduce sè ſteſſo traſformato in farfalla; le cui voua non ſono grauide di farfalle, ma di que'uerminetti ond'ella nacque, e ne'quali quaſi multiplicata ritorna. E direm poi, come gli ſciocchi appreſſo Tertulliano, *Tam minuta corpuſcula non capere Dei ingenium*? Ma ſe quel di Dio vi cape, doue è il noſtro per intenderlo? doue le noſtre Filoſofie per dimoſtrare il magiſterio, l'arte, il lauoro d'vn così piccolo ſcherzo del ſuo ingegno, e d'vn così facil giuoco della ſua mano?

De anima cap. 10.

Ricordami l'imputar che Seneca fece in piu luoghi, non alla debolezza della natura, ma alla pazzia della ſuperbia vmana, il non impaurire fuor che a'pericoli, che han ſorte dello ſpecioſo, e del grande. Quando l'aria fà quel grande apparecchio che ſuole prima d'allumare, e dar fuoco ad vn fulmine: ingombrarſi tutta di nuuoli, e accecare con le lor tenebre il giorno: romoreggiar profondo, e lontano; poi fino a ſcoppiare in tuoni, sì da preſſo, e sì gagliardi, che il cielo ſopra'l capo, e la terra ſotto i piedi ci tremano: atterrire, e minacciare co'lampi d'vna luce cinta in color di fiamma;

ma; e così del rimanente: non v'è cuor di huomo sì franco, che non si renda al timore: e tanto ne impaurisce, quanto non può sapere, se forse egli è il bersaglio cui prende di mira la mortalissima punta d'vna tal saetta, che in sol quanto lo tocchi, l'incenera. Hor questo è (dice quel sauio) vn troppo alteramente sentir di noi stessi, temendo che vn sonoro colpo di fulmine sia per dirizzarsi a noi, come fossimo degni di riceuere immediatamente dal cielo vna morte così onorata: essendo vero, che *Non maximum ex periculis, sed speciosissimum fulmen est*. In tanto noi vediamo souente la morte su la punta della coda rauncinata d'vn insidioso scarpione, sul pungolo d'vn ragno velenoso, e non ci mette spauento, nè orrore quello di che habbiam più ragione di spauentarci.

Quest. nat. lib. 2. cap. vlt.

Così egli, e quanto al vero, siane per me cio che vuole; tanto solamente che il suo pensiero serua al mio per termine di proportione. Hor io dico, non esserui, per quanto a me ne paia, ingegno che presuma sì altamente di sè, che poco ò molto non si smarrisca al sentirsi chiedere della cagione di certe sopragrandi opere della natura: tanto n'è ò la materia occulta, ò pellegrina l'arte, ò misterioso il lauoro. Insegnimi chi ne sa il vero, *Et erit mihi magnus Apollo*: Doue stauano appiattate, e nascose a'nostri occhi le nuoue stelle, che tutto improuiso, come i personaggi delle tragedie in sul palco, escono di dietro alle scene, e si mostrano al mondo come al teatro? e recitata che hanno la parte, cioè datesi a vedere qual piu e qual meno tempo, si ritirano: altre passo passo, e diminuendosi a poco a poco, altre, come apparirono, tutto insieme dispaiono. Perch'elle sieno stelle fisse, non pare che manchi loro altro che il non mancare; nel rimanente, immobili come esse, e mouentesi pari con esse: grandi tal una ancor piu delle massime, e se cio è, maggiori etiandio del Sole.

In che materia ardono, e da qual fuoco si accendono le comete? Chi dà loro l'impressione al muouersi con un andare fuor di regola regolato? e quello strascio, e quella gran coda di luce, lunga fino a settantadue gradi: e parlo di questa che appunto hor che ne scriuo ci si mostra fin già da presso due mesi. La gitta ella da se? chi ne sa il come? ò

Febbraio del 1681.

se si

le si appiccica dietro per altrui mano? e perche sempre volta in contrario del Sole? e se altri vuole ch'ella sia refrattione di luce trasmessa per lo corpo (al certo non trasparente) della cometa, come ci si è inarcata questa con vna chinatura di due in tre gradi?

Saturno, col dondolare alto e basso di quella sua gran falda piana, e ritonda, dal cui mezzo egli mai non si parte: e la Luna, con quel suo librarsi barcollando in su vn perno, per mostrarci, e poi nasconderci vna misurata parte di sè; han quel moto *ab intrinseco* per natura? ò vien loro per accidente? da qual cagione? e a che gioua egli al mondo?

I venti, onde si schiudono? e chi impenna lor l'ali, e fra essi comparte gli spiriti, onde altri sieno piaceuoli, altri furiosi, altri sereni, altri piouosi, certi sempre intauolati e distesi, certi non mai altrimenti che a raffiche, e interrotti: e quegl'infallibili a cominciare il tal dì dell'anno, e continouare spirando fino a finire in tal altro?

Qual forza vrta, e sospinge incontro alla terra ogni dì due volte l'Oceano col Flusso, e col Riflusso e altrettante il ritira dentro sè stesso? e onde auuien che l'Atlantico entra nel nostro Mediterraneo per otto hore di flusso, e n'esce solo per quattro di riflusso?

Quanti secoli ha, che l'industria dell'arte coll'ingegno, e con la mano, si adopera a lauorare vna machina, il cui scaricarsi sia caricarsi, talche ne siegua di necessità vn *Moto perpetuo*? si è perduta la fatica, e'l tempo ancorche non mai la speranza di rinuenirlo. Hor con che arte senza arte l'opera la Natura nel perpetuo circolar che fà l'acque del mare ne'fiumi, e de'fiumi nel mare?

I Fonti onde traggono l'acque dolci? ò come le addolciscono? e come diuenute corde leggiere, salgono da loro stesse, ò sospinte con impeto, ò rampicando a forza, si portano fin su le altissime punte dell'alpi?

Chi scommuoue, e dibatte la terra sotterra, e cagiona i tremuoti, possenti a far traballare, e scoscendere le montagne sepellire de' fiumi vecchi, e in lor vece risuscitarne de' nuoui?

E i Mongibelli, e i Vesuuij, e cento altri che ve ne ha per su tutta la terra, e dalle più antiche memorie del mondo

han continuato gittando hor fiamme, hor torrenti di fuoco, come se ne rifà lor nelle viscere l'incessante materia, onde sempre ardere, nè però mai consumarsi?

Ma io, se vo punto nulla piu auanti, tale haurò presa vna corsa all'ingiu per lo pendio d'vn monte, che non potrò rihauermi quando il voglia: tanta, e sì calcata è la moltitudine delle grandi opere della Natura, che portano l'vna nell'altra, e per noi formano vn laberinto, nel quale vno stesso è l'entrare, e'l perderfi, perche la nostra infelice Filosofia, non hauendolo, non può darci il filo bisogneuole ad vscirne. Così a migliaia si contano gl'anni, ne' quali andiam come nauigando per su è giu i riuolgimenti d'vno Stretto inesplicabile piu che i rigiri dell'Euripo di Negroponte; e dopo tanto esser iti correndo, ce ne trouiamo alle mosse, con la medesima ignoranza per le medesime difficoltà intere intere: come già gl'intrighi del famoso nodo di Gordio, i cui viluppi erano da ogni parte insolubili, perche da niuna si mostraua il capo onde cominciare il discioglierlo. *Series vinculorum erat ita astricta, vt vnde nexus inciperet, quoue se conderet, nec ratione, nec visu percipi poßet.*

Curt. lib. 3.

Ma se queste che ho qui poco piu che accennate (e sono appena vn ramicel d'vna selua, rispetto alle altre innumerabili che ve ne ha) fosser le sole opere della natura possenti per la loro grandezza ad vmiliare i nostri ingegni, condotti a rendersi, e costretti a confessarsi vinti dalla troppa difficoltà dell'argomento, potremmo ancora, cio null'ostante, chiamarcene gloriosi: come gia fra gli Etiopi quegli Eroi che si ardiuano di combattere a corpo a corpo con gli elefanti, e dalla tanto maggior forza di quel gran nemico soprafatti, ne rimaneuano vccisi.

Torno a quelle menome operette che paiono da potersi chiamare non lauori ma scherzi, lasciatisi cader di mano alla Natura; e dico, che preso il piu vulgare, e dispregiato animaluccio che v'habbia, spererei di poter darui con esso vn così diletteuole e marauiglioso spettacolo, qual sarebbe, veder tre Filosofi, scelti i piu eminenti di ciascuna delle tre diuerse Scuole che hoggidi piu fioriscono, condotti a disputare con vna zanzara sopra cento quistioni attenentisi a lei stessa; Quali e quanti sieno i principj vniuersali

che

che si son messi in opera per comporla? che significhi di reale quello specioso vocabolo della Virtù seminale che si è influssa nel suo producimento? e gli spiriti vfficiali, e ministri dell'Idea, che era nel seme, e ne ha organizzato il corpo? e la materia inanimata da cui ha riceuuta la forma dell'anima? e come sieno in questa le tante, e tutte proprie facultà, per li ministerj, e animali de'sensi, e naturali dell'augumentarsi, del crescere, del generare? e se può nascere altrimenti che per attione specifica, e vitale? è se morendo, lo spirito se ne distrugge, ò si dissolue in particelle inuisibili, e vaganti per l'aria? Poi, se non ha cuore in petto, nè arterie, e vene, e sangue, doue ha la fucina del sempre viuo suo calor vitale, e innato? se non ha partimento di viscere, doue riceue, e cuoce, e fermenta, e separa il nutrimento, e per qua'vasa il comparte la facoltà digestiua? e quali vmori ne serba? in che ricettacoli gli alluoga? come li tempera? come ne li trae? come gli adopera? Voi, a queste poche, aggiugnete le tante altre domande che sopra questo medesimo animaluccio han fatte Plinio l'Istorico, e poscia Tertulliano: e ad ogni risposta con che douran que'Filosofi sodisfare a ciascuna domanda, si vedrà loro sudar la fronte, come non fossero in disputa con vna vil zanzara, ma in battaglia, alle mani, e all'armi con vna fiera Stinfalide, ò vn Arpia. Nè sarà punto meno atrece, come io diceua poc'anzi, la pugna che hauranno fra loro stessi, e'l prouerbiarsi, e'l conuincersi d'ignoranza l'vn l'altro: e forse, nel rimanente discordi, in questo solo si accorderanno a dir vero. Ma io non ho a prendermi intorno a ciò niun pensiero d'altrui, mentre ho bene assai che pensare, e che dir di me stesso.

Vennemi in cuore, vna col Sollione della state passata, vn ragioneuole desiderio di cercar qualche rinfrescamento in rimedio dell'eccessiuo calore della stagione; nè altro me ne parue piu proportionato al bisogno, e a me, che cambiare materia a'miei studj; e in vece di quella piu faticosa ch'io haueа sotto la penna, gittarmi a scriuere alcuna cosa del ghiaccio. Come già Tertulliano, per alleggiare, e se possibil fosse, torre affatto la pena che sentiuano grande, e continua, certi valenti huomini Affricani, sepelliti viui sotterra in vna stretta, e tenebrosa prigione, scrisse loro dalla sua

Car-

Cartagine, animandoli a fuggirsene via di colà; non co' piedi, chiusi loro e fermati ne' ceppi, ma col pensiero, che haueau così libero, come è vero, che *Totum hominem animus circumfert, & quò vult transfert*. Dunque habbiamo (disse) sempre la mente, e'l cuore in cielo, e'l desiderio per la strada che porta ad esso. *Quoties eam spiritu ambulaueris, toties in carcere non eris*. Io altresì dissi a me stesso, Chi mi ritien, che io non vada a passare la state di Roma fra i ghiacci del piu alto Settentrione? interi, e saldi etiandio di Luglio, e d'Agosto (e'l vedremo a suo luogo): e perche non sieguo, almeno in questo, il senno, e l'esempio delle cicogne, e delle rondinelle, che col mutarsi della stagione, mutan paese; Così parutomi ben consigliato, presi a maneggiare il ghiaccio di cui la Natura non ha cosa piu fredda:

Ad Martyr. cap. 2.

Vero è, che lo scriuerne che cominciai, volli che fosse non dissomigliante dal ricrearsi, che Plinio il Consolo haueua in vso di fare, quando ancor egli taluolta si fuggiua da Roma, e da' graui affari che l'opprimeuano, e tutt'altro da sè medesimo, si trasformaua d'Oratore nella Città, in Cacciatore alla campagna. Hor io (dice egli stesso) mi sedea tutto all'ombra presso alle reti, e intanto finche venisse qualche cignale al valico, il lanciotto, e lo spiedo ch'io haueua alla mano, era lo stilo, e le tauolette incerate da scriuere. *Meditabar aliquid, enotabamque: Vt si manus vacuas, plenas tamen ceras reportarem*. Così, ò gli desse nella rete la fiera che aspettaua, ò niuna se ne appressasse, mai non era ch'egli tornasse dalla caccia senza hauer fatto presa. Hor io,

Lib. 1. ep. 6. Tacito.

Ch'altro diletto che'mparar non prouo,

vn somigliante pensiero ho hauuto, in questo tutto insieme di suagamento, e studio. O' mi venisse per auuentura trouata cosa non del tutto inutile a risapersi intorno a questa, più che a prima vista non pare, marauigliosa trasformatione dell'acqua in ghiaccio, o null'altro che intertenermi col discorrerne, e ammirarla, *Plenas tamen ceras reportarem*.

Che se altri m'addimandasse, Qual prò della fatica del leggere queste carte chi ne fosse vago? Primieramente risponderei quello appunto, che vn sauio vecchio ad vn chi che si fosse, che il richiese dell'vtilità, che trarebbe vn suo figliuolo, dallo spendere che bisognaua gran danaro, e gran tem-

tempo, fino a formarlo Filosofo? Se non altro (disse quel Sauio) tuo figliuolo non sederà nel teatro come vn sasso sopra vn altro sasso. Voglio dire, che se auuerrà che vi trouiate in vn adunanza di curiosi, ò in vn accademia di Letterati, al mettersi in ragionamento il ghiaccio, e l'agghiacciare, hor sia della natura il verno, ò dell'arte la state, non vi trouiate come vna statua d'huomo impetrito, che si sta mutola, perche è sorda all'intendere la materia di che si parla.

Dipoi, accioche vdendo mentouar tanti nomi di celebratissimi autori, quanti ne sentirete in questo libro discorrere, e sententiare sopra vna così semplice, così subitana, così leggiere operatione della natura, qual è strignersi in sè stessa e indurire vn'acqua: e in volerne ò definir come vera, ò contradir come falsa la cagione, e'l modo dell'operarsi, apportare filosofie, per non dire fantasie di stranissime opinioni; vediate in fatti esser vero quel di che v'ho fin hora parlato; che, Oh quanto è poco il saper nostro, e troppo il credersi di sapere! L'vno è misurato per natura, l'altro è smisurato per il vitio.

Pochi son quegli, che si conducano a voler fare come Alessandro Macedone, allora che s'auuide del non potergli venir fornita la troppo grande impresa che hauea cominciata, di giugnere a scoprire, e toccare l'estremità della terra, e l'vltimo termine della natura. Fu, nol niego, necessità il dar che fece volta in dietro, ma fu modestia il confessare a tutti i secoli auuenire il suo non hauer potuto proseguire piu auanti: e ne lasciò memoria scolpita a grandi lettere in marmo, con queste brieui parole, *Alessandro giunse fin qui.* Non altrimenti dourebbe farsi da ogni Letterato, etiandio se *Grande* nell'ingegno quanto era Alessandro nel nome, e nell'animo: conoscere, e confessare, che speculando, e scriuendo, non ha potuto passar più auanti. Non vergognarci di non saper tutto; e che la Natura habbia verun segreto, che a noi non sia discoperto: e per cio che nelle nostre Mappe (non dico le geografiche, ma le filosofiche de' libri che publichiamo) non si legga quel *Terra incognita*, che s'interpreta a confession d'ignoranza.

Oh quanti nuoui Mondi son venuti di nuouo al mondo

da poco in qua! quante pellegrine Nature di Sistemi violentissimi alla Natura! quante Euidenze d'opinioni; che ne pur sono per euidenza probabili! E' diuenuto così ageuole il metter sossopra quest'Vniuerso, torne, ò mutarne elementi, statuirne altre materie, altri principj, altre forme di corpi semplici, e di composti; e per fin nella quantità della mole, determinare il mondo, non *Finito* (che non si vuole) non *Infinito* (che non si puo) ma *Indefinito*: non possibile ad essere, nè ad intendersi; che oramai non è vanto da condannarsi quel che con ano hauersi dato Archimede, allora che smossa, tirata, condotta lungo tratto di via per potenza di machina da lui trouata, vna gran naue senza altra maggior fatica che quella, della mano e dell'opera d'vn fanciullo, promise, che datogli vn palmo di sodo doue posare il piè fuori del mondo, potrebbe, non che schiodar la terra dal centro a cui è immobilmente affissa, ma smuouere l'Vniuerso, *E tutto trar da le sue sedi il Mondo*. Hor quanti ve ne ha di quegli, che, non dico il trasportano da vn luogo ad vn altro, ma da vn essere il trasmutano in vn altro: tanto piu d'Archimede marauigliosamente, quanto essi il fanno senza hauere vn palmo di sodo doue fermar sicuro il piede.

TRAT-

TRATTATO PRIMO DEL GHIACCIO

Ragioni, con che il Vallesio pruoua, L'acqua di sua natura douer essere sempre gelata.

I.

Ntorno all' vniuersale, e immediato principio, da cui prouengono gli agghiacciamenti, hor sien lauoro semplice della stagione, ò magistero dell'arte, che etiandio fuor di stagione e l'imiti e l'adegui; mi gioua di proporre inanzi all'altre, due opinioni; dotte veramente, e belle non so qual piu: e'l ricordarle qui hora, e disputarne il pro, e il contra, mi varrà non poco ad ageuolare l' intendimento alle materie che seguiranno appresso.

Elle fan nascere il ghiaccio, per cosi dire, da sè medesimo; cioè, per natural conseguenza: e quel che parrà strano a sentire, vengon da luoghi non solamente diuersi, ma contraposti, e lontani, quanto il sono la scuola de'Peripatetici, e quella de gli Atomisti: e sono insegnate, sostenute, difese, l'vna da *Francesco Vallesio* Medico, e Filosofo eminente, l'altra da *Roberto Boyle* Caualiere Inglese; amendue di gran nome, e d'vgual merito fra'Letterati.

E primieramente il Vallesio in quella sua eruditissima opera della *Sacra Filosofia*, illustrando, sponendo, esaminando le materie naturali del primo capo del Genesi, e poscia del trentesimottauo di Giobbe, prende, e presuppon vero quel che concordemente gli dauano quasi tutte le scuole di quel suo tempo: cioè, di quando ancor non si era fatta fra esse la diuision delle lingue che v'è oggidì, nè la Filosofia scom-

scompigliata, e diuisa parlaua diuersamente in ciascuna famiglia, e confusamente in tutte.

Era dunque dottrina allora riceuuta, e corrente, gli Elementi, cioè i primi e vniuersali principj delle produttioni de'misti in questa infima parte del mondo, esser quattro, e ciascun d'essi hauer come sua propria per attribution di natura, vna delle prime quattro Qualità in quel sommo grado d'intensione, fin doue ella puo giugnere: e sono il Calore al Fuoco, l'Vmidità all'Aria, la Secchità alla Terra, la Freddezza all'acqua. Hor qui il Vallesio, Se così è (dice) che il *Primo Frigido* in natura sia l'acqua, adunque il dire, ch'ella soggiaccia a riceuere, anzi a patire alcun grado di freddo più intenso del suo naturale innato, sarà vno stesso che tutto insieme concedere, e negare il conceduto. *Cùm enim necesse sit, quod est Primò, esse etiam Summè tale, necesse est, aut aquam non esse primum frigidum, aut nullum frigus esse illi præter naturam*. La qual ragione presa ne' suoi termini assoluti hà forza di costrignere ineuitabilmente all'vn de' due; ò di negare il presupposto, delle qualità in sommo grado partite frà gli elementi, ò di consentire come ben didotta la conseguenza.

Cap. 54. in cap. 38. Iob.

E forse, doue il Vallesio non fosse proseguito piu auanti, haurebbe, quanto a ciò, vinta la causa: ma soggiugne appresso, che, adunque l'aggelarsi non solamente non è ingiurioso alla natura dell' acqua, ma che anzi le si conuien per natura, e le si toglie per violenza. Conciosiacosa che, essendo nel ghiaccio il sommo, e l'vltimo grado del freddo, e douendosi il freddo in tal sommo grado all'acqua (peroche *Necesse est, quod est* Primò *tale, esse* Summè *tale*) adunque, naturale è all'acqua l'essere quanto a sè, perpetuamente gelata. Il che conceduto, chi puo farsi a dire, ch'ella agghiacci per freddo che le sopraueuga *ab intrinseco*, quasi ve ne habbia altro maggiore del suo medesimo intrinseco? *Si enim primum frigidorum rectè dicitur, nulla frigiditas potest illi esse præter naturam. Videmus verò eam aliquando concrescere frigore. Haberet ergo id secundùm naturam semper nisi Aliquid accideret, quod funderet*. Che poi sia questo *Aliquid*, che contro al douutole per proprietà di natura la tiene strutta, e fusa, il vedremo hor hora.

Inta n-

Intanto noi dal suo filosofare traiam queste due propositioni: L'vna è, Che se l'acqua non patisse ab extrinseco vn *Aliquid*, che contra ogni suo douere la mantien liquefatta; le fonti, i fiumi, i laghi, il mediterraneo, l'oceano, e quant'altro v'ha d'acque sopra terra, e in profondo a gli abissi, tutto sarebbe vn corpo di ghiaccio, solido, e continuato dalla cima al fondo. L'altra, Che quando ella ghiaccia, e indura, nol fa per freddo che le sopraueuga di fuori, nè per null'altro che habbia forza di coagulare, di strignere, di serrare in sè stesso vn liquido: ma sol perche, tolto le quel violento *Aliquid* che la rende, suo mal grado, flussibile, e corrente; ella da sè stessa ricouera quel Sommo freddo, che secondo Aristotile, è il temperamento del ghiaccio.

Hor a dir finalmente che sia quell'*Aliquid*, per cui beneficio il mondo ha l'elemento dell'acqua ridotto a liquidità, e con cio la natura ha in lei l'vniuersal principio della fecondità, *Quid aliud potius sit* (dice il medesimo Autore) *quàm Ignis, qui caloris omnis principium est?* Che dunque l'acqua gli il verno, *Consentaneum est censere, eam per hyemem absentia ignis potius concrescere, quàm præsentia frigidi aeris: vt putant qui aerem statuunt Primum frigidum. Verùm in eam adeò dissidentem a communi sensu opinionem incidunt, quia hanc ignis per res omnes dilatationem, non assequuntur.* E poco appresso, *Itaque igne fouente atque incubante aquas, rerum omnium aguntur generationes:* e ne allega in fede l'autorità, e in pruoua la ragione del sommo Filosofo, e Maestro, *Ippocrate*, che in piu luoghi chiaramente l'insegna.

In cap. 2. Genes.

Lib. 1. de dieta, &c.

Diamo al Vallesio per giunta, *Olao Borricchi*, Medico di molta e varia letteratura, e per essa in grande stima nella sua Dania. Questi, quanto alla conclusione, la sente come il Vallesio, L'acqua, da sè, douer esser gelata: ma il diduce per conseguente, d'vna tutt'altra cagione, cioè d'vn de' principj del famoso *Renato de Cartes*, auuegnache nol mostri. Potrà (dice il Borricchi) cadere in pensiero ad alcuno, che doue mancasse all'acqua quello *Spirito vniuersale*, che la tiene in perpetua agitatione, ella, senza null'altro sopraueniirle, tutto da sè medesima addensata indurirebbe. Hor che cio non auuenga; deuersi alla cura, che il cielo, e la

Ex Thom. Bartol. Act. an. 1671. n. 64.

terra hanno degli huomini, e de' pesci, per cui salute il calor delle stelle, vnito a quel de' fuochi che ardon sotterra, mantien viuo lo spirito monitore dell'acqua, e le diuieta il farsi tutta vn solido corpo di ghiaccio. Così vedersi, che doue ella lungamente si sta senza esser commossa (come nell'Alpi, ne' Pirenei, nelle rupi della Noruegia) iui è quasi al continuo gelata. E in confermatione di ciò racconta, hauergli il Marchese di Pianezza, cortesissimo Caualiere, dal piu eminente luogo del Palagio reale del Duca di Sauoia in Torino, mostrato colà da lontano il gran Monuiso, da vn cui fianco il Po ha la sua prima surgente: e sotto lui, ma congiunto, vn giogo d'alpe minore, su la cui cima dissegli il Marchese, essere vn lago assai ampio, che ancor di mezza state è gelato. E appunto era iui con essi il Protomedico Torrino, che ne diè testimonj i suoi medesimi piedi con venticinque passi che hauean fatti sopra quel lago agghiacciato di mezzo Luglio. Che dunque quella crosta superiore fosse gielo durissimo, douersi al mancarle lo spirito che l'agiti, e la scommuoua; onde l'acqua iui da sè rappigliata in sè stessa, essere qual sarebbe per tutto, se per tutto ne fosse abbandonata. Che poi sotto quella crosta di ghiaccio ella sia liquida, e corrente, douersi alle calde euaporationi che a lei si permischiano, e salgono dalle viscere di quel monte, che forza è che sia tutto cauerne di fuoco. Così egli; senza piu che hauer dato questo saggio della sua Filosofia, ancorche veramente ne dica al fine, *Hac ita animi gratia disputantur, obtrudenda nemini*.

Il Vallesio
male impugnarsi co' principj della filosofia
del Cardoso.

II.

TOrniamo al Vallesio, la cui opinione non m'è auuenuto di vedere impugnata altro che con argomenti obliqui, che l'assaliscon di fianco, non le si presentano in faccia a ril-

rispondere dirittamente a quell'essere, o nò, ch'egli suppone, l'acqua naturalmente fredda in sommo: nè il Sommo hauer grado maggiore; adunque il ghiaccio, ch'è il sommo grado del freddo, essere naturalmente douuto all'acqua.

Gli Stoici fra gli antichi, riconosceuan l'Aria, non l'acqua come *Primo frigido* in natura: perciò Seneca ch'era vn d'essi, nelle Quistioni, doue fà il personaggio di Filosofo naturale, L'Aria, disse, non ha l'esser flussibile, e volante, se non per beneficio del fuoco, che per tutto lei s'infonde; e si permischia. *Detrahe illi calorem, Rigescet, Stabit, Durabitur*. E prouerebbesi, almeno in parte vero, se vero fosse cio che si conta degli Olandesi se nauigarono alla Nuoua Zembla, in poco meno d'ottanta gradi d'altezza del polo Artico: e a dir quanto atroce fosse il rigor del freddo che prouarono in quel clima, se ne allega testimonio vn oriuolo a ruota; che v'allideró, e perdette il muouersi tanto, che bastasse a vincere la troppa densità, e costipatione dell'aria, rappresa, intermentita, coagulata, e quasi congelata dal freddo. Il chiarissimo Boyle nel trentesimo terzo e sesto de' suoi sperimenti, ne fa memoria come di cosa altrui: *Nimirum, quòd illic aere mira condensatum inuenerunt, vt automaton quod illuc secum tulerant, in motum cogere non potuerint, addito quantumuis multo maiori pondere, quàm quo priùs moueri consueuerat: teste Varenio Geographia gener. Lib. 3. prop. 7. pag. 648.* Così egli: non senza aggiugnerui del suo vn prudentissimo, *Si verum est*.

Nat. quest. lib. 3 c. 10.

Io, ne' Diarj di quegli Olandesi, non mi ricordo d'essermi auuenuto in questo miracolo: ben so d'hauer letto nella giunta *De natura lucis*, d'*Isac Vossio*, colà, doue filosofando della Refrattione che i raggi del Sole, prima ch'e' nasca, fanno nell'atmosfera dell'orizzonte di Spitsberga, e prouando, ch'ella è pochissima, tale ne adduce vna ragione, che essendo vera, l'oriuolo degli Olandesi, non che starsi immobile per là grande spessezza dell'aria, ma per la troppa sottigliezza della medesima douea correre non ventiquattro sole, ma trenta e più hore del giorno. *Aer* (dice) *multò defæcatior, & siccior est in Septentrione quàm in regionibus calidis; ideo minùs obnoxius refractioni. Quantò enim humidior est aer, tantò maior fit refractio. At verò in algentibus*

Appendix. De nat. lucis.

bus plagis, humor statim in niues concrescit, & deficit: adeò vt hyeme aer ille purissimus, siccissimus, vixque respirationi idoneus euadat. Se dunque l'aria dou'è piu eccessiuamente fredda, iui è piu viua, piu sottile, piu mobile, mal si appose il buon Seneca, al giudicarla, per questo stesso, possibile a restringersi, ad aggelarsi, a indurire: il che auuenendo dell' acqua, l'opinione del Vallesio, secondo amendue le sue parti, ne riman confermata.

Nè punto piu di niente le nuoce l'impugnarla che fà *Isac Cardoso*, Autore della Filosofia libera, liberamente da lui copiata in gran parte, e accoppiata. Questi, come puro Democritista (saluo in tutto il primo capo del Genesi in cui crede) non riconoscendo in natura accidente mancheuole, ma caldo, freddo, vmido, e secco (e così dell'altre minor qualità) ogni cosa esser corpo, e sustanza, cioè atomi, senza più che peso, e moto, e figura, questa sua stessa opinione tanto bisognosa di pruoua, l'adduce egli per pruoua di conuincere errato il Vallesio, e pronuntia: *Concretio non est naturalis aquæ, sed aduentitia, ab aere impensè frig do*.

Lib. 1. q. 9. 11. & 21.

Ch'ella sia *Aduentitia*, secondo il Cardoso, è indubitato; hauendo egli già statuito, l'acqua non hauer proprietà di natura, per cui richiegga piu d'esser calda, che fredda, ma esser da sè indifferente all'vno e all'altro, e diuenir l'vno ò l'altro ab extrinseco, per operatione degli atomi del caldo, ò del freddo, che si cacciano negli spatietti del Vacuo, de' quali l'acqua è più ò men piena, tra atomo e atomo. Che poi ella s'aggeli, e indurisca per impressione di freddo ispiratole dall'aria; chi ne puo dubitare, mentre l'aria, secondo lui, è il Primo frigido in natura? il mal prò che le faccia ad Aristotile, e a quanti Peripatetici seco le han dato il calore in grado rimesso, e l'vmidità in sommo: cioè, l'esser fra' corpi flussibili il piu disposto per abitudine di natura, a terminarsi, e prendere ogni figura ab extrinseco. Intanto, il valent' huomo non si accorge del filosofar che dee, come Democritista, allo stesso modo dell'aria, che dell' acqua, quanto al non esser l'aria da sè nè calda, nè fredda; per forma, ò principio intrinseco ch'ella ne habbia, ma indifferente all'vno stato, e all'altro; cioè disposta a riceuer gli atomi del calore e del freddo, che si cacceranno ad allo-

garsi

garsi dentro alla cauità de' suoi vacui, Peroche essendo il freddo, secondo lui, non Qualità ma Sustanza quanto il sia l'aria stessa, è così chiaro a vedere che gli atomi del freddo non sono quegli dell'aria, come è continuo a sentire, che l'aria calda è niente meno aria della fredda. Come dunque puo vn tale Atomista sostenere, che l'aria sia il Primo frigido in natura, mentre ella non è, ne puo esser frigida per natura? Che se l'è sol per estrinseca e accidentale incorporatione d'atomi freddi (come, secondo Lui è l'acque) adunque l'acqua così ben come l'aria, potrà essere il primo frigido in natura.

Facciam poi che il Vallesio gli addimandi; Se l'aria è da sè fredda in sommo, sì fattamente, che sola essa basta a rassodar l'acqua, e farne ghiaccio, grosso, come vedrem piu auanti, cinquanta e piu braccia; perche nol fà in ogni luogo, ed' ogni tempo? Egli, a dir bene, dourà rispondere, Prouidenza della Natura essere stata, il temperare e addolcir l'aria col caldo; altrimenti, perpetuo rigor nell'aria, perpetuo gielo nell'acqua, che si produrrebbe nel mondo? Adunque, primieramente, quel calore che i Peripatetici han dato all'aria per natura, le si doueua per prouidenza, nè per altro si schiamazza contro Aristotile. Poi, che altro dice il Vallesio dell'acqua, che quello stesso che il Cardoso dell'acqua, e dell'aria?

L'acqua poter essere il Sommo Frigido in Natura, e non perciò richiedere come douutole per natura, l'esser sempre gelata.

III.

COsì disputato, non per voler difesa, ma per mostrare male impugnata questa Filosofia del Vallesio; soggiugnerò qui hora del mio, le ragioni che m'inducono a non approuarla. E primieramente: io stimerei da recarsi a gran fallo di prouidenza, nel costituire che si è fatto le prime parti della natura, se vn elemento, il piu necessario, il piu

fruttuoso, il piu vniuersale, che v'habbia per la generatione, e componimento de'misti, fosse per sua intrinseca abitudine sterile, e solo intanto diuenisse fecondo, in quanto stesse violentemente fuori del suo essere naturale, ma pur sempre con inclinatione ab intrinseco a ricouerarlo, e rendersi inabile ad ogni specie di produttione: conciosiecosa che, di ghiaccio, qual dourebbe, e vorrebbe essere tutta l'acqua, nulla si faccia: nè pur quello che altri han mal creduto (come dimostrerò piu auanti) di trasformarsi in cristallo.

Non so poi, se nel primo de'sei giorni del mondo, quando Iddio creò l'elemento dell'acqua, che circondaua, e chiudeua dentro di sè a grandissima profondità, e altezza tutta la superficie della terra, il Vallesio si credesse, ch'ella fosse vn solido, e duro corpo di ghiaccio. E, secondo Lui, come poteua altrimenti che nol fosse, mentre non la penetraua tutta intimamente dal sommo fino all'imo vn caldo che la struggesse? Ma se il Sole, come sustantialmente fuoco, è la fonte del calore che auuiua il mondo, ed egli, e i pianeti, e le stelle che ne riuerberan qua giu la luce, e'l caldo, non furon creati prima del quarto giorno (cio che habbiam chiaro nel Genesi) dicaci onde altro si hebbe vna tanta energia di calore, che bastasse a tener liquefatta l'immensa mole dell'acqua che quella era, prima che Iddio la separasse, e diuidendo *Aquas ab aquis*, ne trasportasse in cielo la parte oltre misura maggiore.

Terzo. Il Vallesio confessa bisogneuole all' acqua perche s'aggeli, il vento, ò l'aria fredda, non accioche le aggiunga intensione di freddo; peroche essendo ella il *Primo frigido*, le si conuiene hauere in tal genere il *Sommo*: ma solo a fare, che il rigore di quel vento estrinseco gliel metta in atto, spegnendo in lei il calore estrinseco, e nimico, che la mantiene sciolta, e fluida contro natura. Ma se cio le abbisogna, che nol fà ella da sè mentre l'ha per natura? Vn freddo in sommo qual è il suo innato, le basta a rinforzarsi, e cacciar da sè vn sommo caldo, qual è quando *Aqua feruens* (come disse il Filosofo) *plus calefacit quàm flamma*: e di bogliente puo ridursi a fredda perche a tanto le basta l'esser frigida in sommo: e non le basterà a spegnere in sè quel pochissimo di calore che la mantien flussibile

De part. anim. lib. 2. cap. 2.

al

al ſuo diſpetto? dico pochiſſimo, dico inſenſibile, dico incredibile, maſſimamente nelle rigidiſſime notti del verno, quando non v'è mano di ſangue e di ſpiriti così caldi, che tuffataui dentro non ſe ne tragga gelata. Altro dunque che *Ignis* (come egli dice) *per res omnes dilatationem*, conuerrà dir che ſia la cagione del mantenerſi l'acqua fluida, e corrente; cioè, l'eſser ella ſciolta da ſè, a fin che operi come elemento, cio che riſtretta non puo: gelata poi, e con cio ſterile d'ogni bene, ſolo per accidente.

Chi mai dirà, che l'acqua di cannella, e di fior d'aranci, e di mortella, e i vini ſpiritoſi e gagliardi, e l'aceto, e mille così fatti liquori, ſieno acqua elementale? e pure ancor eſſi indurano, e gelano, ſenza piu che eſporli a quella medeſima aria del verno, alla quale ancor l'acque attinte dalle fonti, e da' pozzi ſi agghiacciano? Spegneſi egli perciò in corpo a que' licori il caldo, e dirò forſe ancor più vero (almen di certi) il viuo fuoco che v'hanno? Nò certamente: e ve ne ha l'euidenza del ſenſo, preuandoſi liquefatti niente meno focoſi di quanto l'erano prima che s'aggelaſsero: benche tal volta (come vedremo piu auanti) gli ſpiriti piu ardenti, ſe han tempo da farlo, ſi vniſcano tutto da sè a camparſi in mezzo al ghiaccio. E nel ghiaccio ſteſso dell'acqua, moſtrerò acceſi de' focherelli, che vi ſono per entro. Adunque, per far dell'acqua ghiaccio, non v'è quel biſogno che preſuppone il Valleſio, d'vn freddo eſteriore che eſtingua in lei tutto il caldo per modo che ridotta al ſommo grado del freddo, allora da sè medeſima naturalmente ſi geli. Oltre di cio: Se il ghiaccio è l'eſtremo del freddo, come ha ſcritto il Filoſofo, e ghiaccia il vin gagliardo, e ghiacciato, pur non pertanto è pieno de' ſuoi ſpiriti, e del ſuo calore, qual delle due haurem noi a dire? che il ghiaccio non ſia il ſommo del freddo, ò che a queſto tal ſommo freddo in natura, ſi richiegga di neceſſità l'eſser priuo d'ogni calore?

Ma diam per vero il primo: e'l ghiaccio ſia il ſommo del freddo: ſol che vi ſi aggiunga, che nella materia di che parliamo, egli ſi vuole intendere comparatiuamente. Fra gli elementi l'acqua è il primo frigido, come il fuoco è il primo calido: cioè, non v'è elemento che habbia per proprietà di natura tanta freddezza ab intrinſeco, quanto l'acqua;

nè tanto calore, quanto il fuoco: e cio assolutamente, non per cosa accidentale. Conciosiache vi sien per esempio, delle fiamme apprese in materia tanto gentile, che per la loro tenuità, e sottiglietza si passano con la mano senza sentirne arsura: ed io l'hò prouato in vna delle tre bocche, che ne' campi del zolfo di Pozzuoli, auuentano di sotterra vna lingua di fuoco: e vna delle più volte che vi fui, hauea per tutto intorno al labbro della bocca vna grossa crosta di sale distinto in tre colori, candido, giallo, e purpureo al difuori. E se non fosse l'empito, e la foga del soffiar che fà quella vampa, non altrimenti che se venisse da vn mantice (ond' è, che in poco tempo applica molte parti dell'agente al suggetto) la mano ne sentirebbe poco più che vn leggier caldo, accompagnato da non poco vmido. Al contrario: il ferro qual esce della fucina, bollito, e rouente, per la densa materia ch'egli è, applica in ogni poca parte di sè tanto calore, che non soffera il nè pure accostarsegli, non che toccarlo d'vn dito. E'dunque da volersi distinguere quello ch'è naturale, da quello ch'è contingente, e non prendere indifferentemente dall'vno la misura dell'altro.

Per tanto, doue vdiam dire al Filosofo, che *Congelatio, & Exarsio, superabundantiæ quædam sunt, illa quidem frigiditatis, hæc autem caliditatis*: chi non vede, ch'egli distingue il mezzo dall'estremo, e separa il naturale dall'eccessiuo? e come niun si farà a credere, che il fuoco non sia nella perfettione douutagli se non quando è *Exarsio*; nè il prouerà, dicendo, *Quod est Primò tale, est Summè tale*: il fuoco è *Primò tale* in ragion di calore, dunque doue egli è, conuien che sia *Summè tale*: e perciò in istato naturale sol quando incende, peroche allora è nel sommo del caldo: Così non è da volersi conchiudere, che l'acqua, Primo Frigido, e frigido in sommo, sia acqua nel suo vero stato naturale e perfetto, sol quando è gelata, e ha il freddo attuale in eccesso,

Arist. 2. de gen. cap. 3. tex. 21.

Tre presupposti del Boyle a prouare, che l'acqua, solo in quanto lascia di muouersi, diuien ghiaccio.

I V.

Piu arbitraria, ma niente meno, se non ancor piu ingegnosa, è la seconda delle due opinioni, per cui dicemmo farsi il ghiaccio, e nascere tutto da sè per natural conseguenza. Eccone in due parole il ristretto di quanto puo volersene in molte.

Qual lauorio di piu semplice manifattura all'operarsi, di piu chiara speculatione all'intendersi, che dicendo, Gli *Atomi*, ò come pure ancor dicoro, le *Menome particelle* dell'acqua, le quali è da supporsi che stanno al continuo in bollimento, e in moto; impedite ab estrinseco da vna forza contraria, in sol quanto si fermano, diuenir ghiaccio? Qui, come ognun vede, non v'ha bisogno di spiriti salini, e nitrosi, che intromessi nell'acqua, con vn loro acido proportionato le seruano come di presame al latte: ne vi si richieggono esalationi terrestri, e secche, per cui l'vmido si rasciughi, e'l liquido si raddensi: ne vuole chiamarsi in aiuto verun altro filosofico magistero, possente ad vnire vn corpo flussibile, e strignerlo, e rassodarlo. Detto fatto: Acqua stante, è ghiaccio.

Questa opinione, presa in parte dal *Cartes*, e comprouata dal *Boyle*, due chiarissimi ingegni, io me l'vdi proporre da vn amico, gentilissimo Inglese, come diuulgata poc'anzi; e chiamarla Oracolo di sapienza naturale, venutogli dalla cortina di quel suo grande compatriota il Boyle, discepolo sol della natura, e di sè stesso. Io, sorridendo Quanto (dissi) all'essere Oracolo, nulla tanto mel persuade, come il vederlo pronuntiato veramente *Ex tripode*, Peroche questa nuoua forma d'agghiacciamento si sostiene su questi tre presupposti, Che l'acqua non sia vn corpo vnito per continuatione di parti, ma tutto, dirò cosi, sbriciolato, e trito, e come gra, nella sgusciate, scommesse, e solamente contigue. Di poi, Che

Che questi tritoli d'acqua, incessantemente si muouano, e si rimestino, come fossero in vn perpetuo bellimento: e finalmente, Che il non altro che rimanersi dall'essere agitati, o agitar sè medesimi, sia diuenir ghiaccio. Ma, ò io vo grandemente errato, ò questo Trepiede zoppica da tre parti, e tutto posa in falso. E mutando qui in discorso piano il dialogo che seguì allora fra noi, prenderò ad esaminare prò e contra, in prima la prima delle tre, tutte tre gratuite suppositioni.

Se l'acqua si componga di granella solamente contigue, ò sia vn corpo continuato.

V.

ADunque il Boyle ha per cosi vero, e coll'euidenza di tante sensibili dimostrationi prouato a sè stesso, e a parecchi altri eccellenti ingegni, l'acqua essere vn corpo sfarinato, cioè tutto atomi, ò particelle disgiunte l'vna dall'altra, e libere, anzi ancor ab intrinseco necessitate a vn continuo agitarsi, che da questo solo credette, e statuì, potersi, e douersi prendere il concetto, la quidità, la vera essenza del *Fluido*.

Nè poterglisi domandar da beffe, fuor che da vn pazzo, nè da vero fuor che da vn cieco, con quagli occhi, e per qual microscopio di così sforzata potenza nell' ingrandire, potrà giugnersi a diuisare con la veduta vn granello dall'altro? peroche, risponde egli, Se sono atomi, sono insensibili, adunque inuisibili. Essendo vero, secondo il filosofare, e'l credere della scuola de gli Atomisti, che l'vltimo visibile di qualunque materia, ha in sè, e conta de gli atomi a milioni, solo Iddio sa quanti: e quindi il non rimaner proportione fra'l sommo ingrandire che puo il microcospio, coll'estrema piccolezza d'vn atomo che gli si dia per oggetto. Dunque, *Atomorum maximam* (magnitudinem) *longè maiorem esse quàm vt visu possit percipi*. (Così ne parla, come essi, Isac Vossio: ma non con essi quel che soggiugne:) *Pulchrè sanè. Nempe, vbi sensus dèsinunt, ibi illorum incipit Philosophia* com-

Append. de nat. Lucis cap. 3.

Comprouiamo del nostro questo inuisibile sfarinamento dell'acqua con vna filosofica sperienza, fatta, e proposta ad altro fine dal P. Franc: Maria Grimaldi. Chiudete vn vaso d'acqua bogliente dentro vna stanza oscurata: In meno che non passano quattro ò sei minuti di tempo, la stanza si empierà tutta del vapore che indi esala. Allora voi ponete da vn vostro lato, e dietro a voi quanto il prouarlo v'insegnerà, vna candela accesa; e ipso facto vi si darà a vedere in quel vapore vn iride ben formata. Adunque il vapor di quell'acqua non è così continuato come ne pare all'occhio, ma vn bollimento di goccioline dense, e ritonde, ò quasi; come è naturalmente richiesto alla formatione dell'iride. Vada hora chi puo col microcospio all'occhio, e pruouisi a vedere vn di que' granelli d'acqua da sè: dico d'acqua, perche il vapore, ed essa, non si disferentiano nella sustanza, ma nel modo dell'essere, nel vaso vn corpo, nell'aria, innumerabili corpicciuoli. Doue dunque l'acqua si componesse di così menome particelle sensibili, non perciòche non potrebbon discernersi col microcospio, sarebbe da negar che vi fossero? Non pruoua gia questa sperienza, che in fatti vi siano, Peroche dall'acqua assottigliata dal calore, sale (dico io) il vapore continouato; e questo, giunto ch'è a trouarsi nell'aria ò fredda, ò meno calda di lui bogliente, si ritira, si separa, si ristrigne in sè stesso a minutissime particelle; le quali diuengono quelle quasi insensibili goccioline ritonde, che con la rifrattione e riflessione del lume, formano l'iride: e questo vaglia per risposta anticipata a far vedere la niuna forza dell'argomento.

De Luce prop. 9. n. 18.

Vn'altra sperienza presa dal Boyle stesso, haurei io da poter allegare in pruoua, e difesa della sua opinione; ed è quella del Fumo, che in vn gran pallone di vetro che n'era pieno, poiche si è raffreddato, e addensato, dà giu, e dello stesso pallone occupa ò la metà, ò in quel torno. Hor comunque il pallone si volga dall'vn lato, ò dall'altro, quel fumo, non altrimenti che l'acqua, mantiene la superficie sempre parallela all'orizzonte: e chinando il collo del pallone tanto che n'esca fuor della bocca il fumo, questo ne scorre come acqua per canale fino a votare il vaso: vero è, che al passar ch'egli fà da quella sottilissima, e piu di lui leggiere

Noua exper. Physico Mech. Exp. 30. pag. 87.

aria

aria ond'esce, all'aperta e piu densa di fuori, si dissipa, e va su alto. Hor se il fumo non è corpo continuato, ma granelloso, come il Boyle vorrà ch'egli sia, e ha le proprietà e l'apparenza del fluido; adunque non v'abbisogna per esserlo, e per parerlo, continuatione di parti.

Ma il Boyle non ha bisogno di chi l'aiuti a difendersi; bastando egli a sè stesso con quel suo Trattato *De mira subtilitate effluuiorum*, pieno di molte e varie sperienze, adoperate ancor da piu altri: come a dire, Vna gocciolina di tintura, estratta, come sanno i Chimici, dal rame, o dall'oro, dati a rodere alle loro acque forti, e regie, poi a dissoluerli i lor mestrui, diuidersi in trecento ottantacinquemila, e ducento particelle, quante erano (chi le contasse) quelle dell'acqua eguali alla gocciolina gittataui dentro, e da lei colorita: e'l colorirla fu (secondo i suoi principj) spargersi gli atomi della tintura, e sofficcarsi fra quegli dell'acqua, nè mai piu discendere al fondo. Vn grano d'oro battuto, e disteso in vn foglio, poter esser diuiso in cinquecento mila minutie visibili da vn buon occhio: e di somiglianti sperienze vna douitia, Oltre a gli atomi de gli odori, de'quali raccorderò non altro, se non il continuare suaporando sensibilmente per lo spatio di trenta anni vn micolino d'ambra. E tutto pruoua, il fedelissimo sperimentatore ch'egli è, non come altri, per suppositioni arbitrarie, ma reali, e in buona parte visibili: come già Archimede, quando ridusse a numero determinato il calculo della rena ch'empierebbe tutto il mondo dal concauo del cielo stellato fin giu al centro infimo della terra. Cio che forse non potrà con vgual sicurezza affermarsi di quel grano d'incenso niente maggior d'vn pisello, che il Magnesi, ricordato dal chiarissimo Gallarati, dimostrò, che ardendo si era risoluto in settecento settantasette migliaia di milion di milioni, e seicento milion di milioni di menome particelle, che tutte stauano in corpo a quel granello.

Gallar. l. 3. cap. 7.

Ma in vece d'ogni altra dimostratione, vo'daruene a sentire, anzi a vedere vna sperienza, stata al Boyle, per quanto io ne creda, di grandissimo peso a stabilirlo nella sua opinione. Pestate nel mortaio, sottil sottile, vn pezzo d'alabastro, e passatelo per istaccio finissimo, tal che ne habbiate vn fior di poluere, come sogliam dirla, impalpabile:

De solidit. & firmit. Sect. 18.

Di

Di questa, empiete (ma non fino al sommo) vn vaso di ferro, o di rame, il cui fondo sia piano: e ponetelo al fuoco, prima leggiere, poi, di grado in grado, sempre più intenso. Le menome particelle di quel fuoco penetreran dentro il vaso, a tramischiarsi con le sottilissime dell'alabastro, e nè seguirà, comporsi d'amendue quelle sustanze permischiate, vn corpo accidentale, che parrà tutto liquore: si fattamente, che, mestandolo con vna verga, non sentirete resistenza maggiore, che se con essa agitaste dell'acqua; e dando vna scossa al vaso, vedrete quella poluere infocata ondeggiar come fanno i corpi liquidi, e ribattersi dall'vn labbro del vaso all'altro. E accioche non v'entri sospetto, se forse da'granelli di quella poluere sia trasudato a forza del fuoco qualche vmor fluido che gl'incorpori: e gl'impasti: (massimamente veggendo leuarsene, e salir alto vn vapor bianco:) voi, a chiarirui sensibilmente del nò, versatene sopra vna carta quel piu ò men che vorrete; ella non ne prenderà vmidore: e voi, premendo, anzi pur solamente toccando col dito quella poluere raffreddata, la trouerete qual era prima di sperimentarla col fuoco. Adunque puo parere corpo continuato, e fluido, quel che non è altro, che vn aggregatione di granella di poluere, niente piu che contigue: e per conseguenza, haueuti ciascuna da sè la sua particolar superficie, non tutte insieme vna sola commune: nulla ostante che il Vossio l'habbia per cosi necessario a costituire vn corpo flussibile; che *Fluiditas* (disse) *nulla esse potest, quamdiu corpuscula discretam habent superficiem: cùm nullus puluis quantumuis conteratur, & incalescat, verè liquidus, fluidus possit dici, sed demum, cùm singula particulæ amissa superficie in vnum confluxere*: che è tutto all'opposto di quello che vdiuam dire poc'anzi al Boyle; non potersi concepire possibile, corpo continuato, e fluido.

In Append. de nat. Lucis.

Doue poi vi cadesse in pensiero di domandare al Boyle, perche le menome particelle dell'acqua solleuate, come suole auuenire dell'onde, non si rimangano cosi sospese, ma corran giu a spianarsi, e distendersi nell'vgualissima superficie ch'è naturalmente douuta a'corpi graui, e liquidi, secondo il dimostratoci da Archimede? Io per lui vi risponderò con vna semplicissima sperienza, della quale il

De ʃtu P. Teodoro Moreto si vale a tutt'altro proposito: ed è, il mai *maris. cap.* non essergli potuto venir fatto, di fermare sul piano d'vno 13. specchio giacente parallelo all'orizzonte, vna palla d'auorio perfettamente ritonda, posta sopra tre somiglianti palle appressate; acciochè seruissero di puntelli, ò di base alla sourapposta. Queste, premute per fianco, e per linea obliqua alla loro perpendicolare, sempre eran sospinte, e rimosse d'attorno alla superiore, che se le cacciaua d'attorno, e con cio era costretta di cadere, e rappianarsi con esse. E lo stesso auuerrebbe di qualunque gran mucchio si accumulasse di così fatte palle d'auorio, ò di cristallo ben ritondate, e terse. Così auuerrà de gli atomi, ò particelle dell'acqua, tutte palline graui, prementesi, e perciò non possibili a sostenersi, che non dian giu rouinosamente, e si spianino. Chi poi in vn suo libro di Conclusioni ha insegnato, Le menome parti dell'acqua, esser cubiche, cioè ladi (e così sogliono gli Atomisti voler figurati que' loro corpicciuoli come lor torna meglio, per vn effetto a vn modo, per vn altro ad vn altro) haurà qualche altro scampo a cui rifuggirsi per la risposta.

Che che sia di cio: Vniuersalmente vera è la propositione del Boyle, che quanto i corpi sono in sè piu minuti, tanto han piu dell'vnito, e del corrente come il fluido: e v'insegna *Sup. Sect.* a vederlo da voi medesimo sensibilmente, votando in sul piano 11. vn sacco pieno di mela, vn altro di noci, il terzo d'auellane, il quarto di frumento, l'altro di rena, l'vltimo di fior di farina: quanto l'vn piu che l'altro s'auuicina al piccolo, tanto parrà piu somigliante a fluido.

Dunque, secondo il fin hora prouato, si conuerrà filosofare dell'acqua, e d'ogni altro liquore, come d'vna aggregatione d'innumerabili gocciolline inuisibili, e indiuisibili, costituenti ciascuna vn tutto da sè, e tutte insieme vn commesso somigliantissimo a corpo continuato: peroche occhio mortale non può giugnere a conoscerui, nè sospettarne per congghiettura, diuisioni di parti: doue in fatti egli non è altro, che vna moltitudine di corpicciuoli atomi, ammassati, contigui, e con tutto sè diuisi. Così *Renato de Cartes*, *Roberto Boyle*, *Gio: Alfonso Borelli*: tutti huomini di valore, e di fama pari al merito che ne hanno. E credo ben che possa loro aggiungersi ancora il *Galileo*: perche così par che

il

il richiegga il suo filosofare, e il suo scriuere, nel Trattato de' galleggianti.

Hor doue noi il consentiamo all'acqua, non mi si dà a vedere come il possiamo negare all'aria, che ne ha cagioni assai piu gagliarde. Conciosiecosa che, se la Quidità del liquido, come vdiam dire al Boyle, in porta l'essere sgranellato, quanto è piu liquida, piu corrente, piu fluida l'aria che l'acqua, tanto doura essere piu sottilmente poluerizzata. E i buoni Atomisti nol niegano: anzi dell'essere incomparabilmente piu gentili quelle atome gocciolìne dell'aria, il pruouano, col cacciarsi per entro alle troppo maggiori dell'acqua a turarne i luoghi vuoti, che di necessità è, che sieno tra gocciola e gocciola: peroche lo sferico non è figura che riempia lo spatio. E questo è il loro piu ordinario filosofarne: nulla ostante quel che se ne ha in contrario dalla dottissima penna del Borelli, colà doue scrisse, L'aria veramente esser piu sottile dell'acqna; ma le particelle atome che compongono l'aria esser piu grosse di quelle che compongono l'acqua: e cio prouarsi dal trasudar che fa l'acqua da vn vaso di terra ò di legno per pori di tanta sottigliezza (dice egli) che l'aria, ne pur costrettaui a forza, puo entrarui, nè vscirne. Di piu, gli atomi dell'aria esser formati a cannellini e bucciuoli pieni di vacuo, ma capeuoli d'entrarui dentro gli atomi dell'acqua, e venirne schizzati fuori in tali contingenze, e per cagionar tali effetti, che quando li mostreremo a suo luogo, saranno vna marauiglia a vedere.

De motib. & c. Prop. 174.

Hor se io dimanderò ancor dell'aria, E chi n'empie i luoghi vuoti, che pur si conuengono esser tra atomo e atomo di qualunque figura se li fingano lauorati? ben so io, che non mi risponderanno, tramischiaruisi l'Etere, che in ragione di fluido è il primo fiore della sottigliezza: peroche douendo ancor questo, secondo il sopradetto principio, in quanto è liquido, essere sgranellato, la cosa non haurebbe riparo al douersi procedere in infinito, ò fino a trouare in natura vn corpo liqnido, e non composto di particelle figurate, e scommesse. Perciò ricorreranno, com'è lor consueto, al Vacuo, senza i cui spatietti vani, l'Atomistia non puo far nulla. Così questa prima opinione ci rimane snerua-

usata, dall'essere vn presupposto, che si vuol conceduto senza prouato: col priuilegio, e coll'esentione de' primi principj, che non si pruouano, peroche son per sè noti; e fra essi vogli n contato, Che il mondo si compone per metà di *Vacuo*, e di *Pieno*.

Poniam dunque a maniera d'Ipotesi, che le gocciolime dell'acqua, sieno vn corpo veramente continuato, senza niuna diuisione hor sia d'atomi, ò di menome particelle: qual grande, ò piccolo impedimento, e ritegno ne seguirà all'acqua, per cui ella diuenga meno sciolta, men fluida, men corrente, di quel che sia fingendola sminuzzata? Al personaggio che il Boyle rappresenta, e sostiene, di Filosofo e di Maestro, par che si conuenisse, prima di propor come vera la sua particolare, conuincere di falsità la sentenza commune: e le pruoue di cio, non si douean prendere altronde, che dal ripugnarsi ne' liquidi, la fluidità con la continuation delle parti: il che dimostrato, si haurebbe per necessario consequente, il douere esser l'acqua composta di granella disciolte, e solamente contigue. Ma di questo. nè in lui, nè in chi si è fatto suo discepolo, e seguace, m'è fin hora auuenuto di leggere argomento basteuole a prouarlo.

Potrebbe dirsi per auuentura, che doue l'acqua fosse vn corpo continuato, verrebbe di necessità a seguirgliene vna tenacità, vna spessezza, vna tegnenza, che di non poco le scemerebbe quel suo naturale douer essere, com'ella è, sciolta, flussibile, e corrente. Rispondo in prima, che io ne stò curiosamente aspettando qualche bella ragione in pruoua. Se già non hauessi a fare con alcun nuouo Pitagora (e ve ne ha tanti hoggidì!) che per ragion de' suoi detti voglia che basti l'esser suoi detti.

Il *Galileo*, disputando sopra 'l discendere giu per l'acqua vna falda, ò piastra d'alcun solido vn pocolin piu pesante dell'acqua, niega a questa, *Tenacità che habbian le parti fra di loro, per le quali contrastino, e resistano alla diuisione*. Nè potergli si per cio opporre, che, Adunque, se l'acqua non ha repugnanza all'esser diuisa, non v'abbisognerà forza per muouere vna naue in su l'acqua d'vn lago. Bisogneraui, dice egli, per muouerla con velocità: che a me suona altrettanto che dire, *Per muouerla*; conciosiecosa che da qualun-

que

que moto si dia, mai non sia separabile ogni velocità, in comparatione del moto, che potendo essere in qualsiuoglia data misura di tempo sempre la metà piu lento, quanto, non è lento, tanto vorrà dirsi veloce: dal che sarà necessario a seguire, che vna tal naue mai non si muoua senza richiedersi forza: Quanto poi si è a qualunque sia la forza che v'abbisogna, egli tutta la ripone nell'aprimento delle menome particelle dell'acqua, come si fà cacciando vn bastone dentro vn mucchio di rena: nel qual atto non si dimezzano i granelli di quella rena, ma si disluogano solamente. I corpi continuati diuidonsi: i separati disgreganfi.

Ma io, senza vdirmi prouare da quegli, che suppongono, questa viscosità, e spessezza douer esser nell'acqua, doue ella fosse vn corpo vnito per continuatione di parti; mi rendo a concederla sì volontieri, che dall'esserui in fatti, e dal prouarsi, etiandio per confessione degli auuersari, vna tal qualunque viscosità nel puro elemento dell'acqua, prendo a dimostrare, ch'ella non è vn composto di particelle solamente aggregate, ma veramente continuate.

Se nò; mi mostri chi vede piu sottile di me, che debba io rispondere a questa verissima osseruatione del *Galileo*: *Lo stesso* (dice egli) *parimente si vede nell'acqua. Perche, se tuffere-mo in essa qualche corpo sì che si bagni intieramente, nel trarlo poi fuor pian piano, vedremo l'acqua seguitarlo, e sollenarsi notabilmente sopra la superficie, auanti che da quello si separi*. Doue io ricorressi ad vna attrattione magnetica, ne sarei giustamente deriso, con la giunta di quel rimprouero ch'è consueto di farsi a' Peripatetici, che si rifuggono alle virtù occulte, perche non ne veggono le manifeste: e pure d'vna somigliante attrattione magnetica dell'aria con vna piastra giacente sopra vn liquido, haurei qualche esempio in questo medesimo ingegnoso Trattato de' Galleggianti. Ma prendiamo altra materia.

De galleg. pag. 36.

A che si tiene vna gocciola d'acqua piouuta dal cielo, tutta pendente all'in giu dall'orlo d'vna fronda, ò d'albero, ò d'erba, e non cedente? E vi si tiene per modo, che altro che per forza vsatale non si rende a spiccarsene, e mossa lieuemente all'in giu la fronda, la gocciola qualche poco s'allunga, ma torna subito a ritirarsi tutta in sè, e prendere quel piu

che puo dello sferico. Hor, se l'acqua non è altro che vna tale e tanta moltitudine di granelli, ciascun de'quali non ha legamento, nè vnione con gli altri, se non di pura approssimatione, e contiguità, onde hanno il tenersi insieme per modo, che il momento della granità ch'è nella gocciola pendente, sia vinto dalla contraria potenza di quelle vltime granella che portano, e sostengono in aria tutto il peso della gocciola, che se non fosse contrastata, e ritenuta da esse, cadrebbe? Di quella sottilissima poluere dell'alabastro, che infocata dal Boyle prende in così gran maniera l'apparenza, e le proprietà de'corpi fluidi per natura, fingiamo che ne piouano gocciole su le frondi de gli arbori; domando, se ne vedremo pendere alcuna dalla punta, ò da gli orli delle medesime frondi, nè spiccarsene se non a forza; e tirate giu, allungarsi, e rilassare, ritirarsi in sè stesse, e riunirsi? Io non mi so a credere, che sia per trouarsi chi mel prometta. Hor perche in quella poluere dell'alabastro condotto ad esser somigliantissimo a corpo flussibile, non auuerrà cio che veggiamo auuenire nell'acqua? se non (pare a me) perche quelle dell'alabastro son particelle disunite, e ogni grano è vn tutto da sè, nè l'vno ha che far nulla coll' altro? Se dunque tutte le particelle dell'acqua sono similmente scommesse, e disgiunte tanto, che (come vedremo qui appresso) si vuole che facciano vn perpetuo bollicare, e muouersi ciascuna a suo talento: onde in esse tanta vnione, tanta tenacità e forza per non diuidersi, quelle, che già son diuise, per modo che ciascuna ha la sua propria superficie da cui è terminata; ciascuna fà vn tutto da sè, e tutte insieme non sono altro che approssimate e non continuate.

Se questa non si vuol chiamare *Viscosità*, habbiasi qualunque altro nome, sol che ne ritenga la proprietà, e l'effetto: e allora, qual forza rimarrà all'argomento, del Non poter essere l'acqua vn corpo continuato, perche sarebbe vischioso, e lento al correre, e diramarsi? Sarebbonlo per auuentura cento milioni di queste gocciole colte dalle fogli de gli alberi, se si adunassero in vn ruscello? Non correrebbe egli quanto se non fosse mai stato gocciole, ma vna fonte viua che scaturisse da vn sasso? E se quando è gocciole, queste hanno tenacità per tenersi, perderanla per correre quando elle diuengano vn ruscello? il

Il Glissonio, eccellentissimo ingegno, in quel suo veramente filosofico, non chimerico, come tanti altri, Trattato *De natura substantiæ energetica*, giunto alla materia *De minimo naturali*, ch'è il trentesimo quarto, e vltimo capo dell'opera, sostiene, e difende contro alla dottrina del Cartes, la continuatione delle particelle de'fluidi. Io delle sue ragioni racconderò qui sol quella, del non potersi hauer *Coerenza* fa quelle menome parti (il Cartes le vuole di grandezza *Indefinita*; il Glissonio di piccolezza *Infinita*; quegli, male, questi forse non bene) le quali sono un tutto da sè, nè l'vno ha che far nulla coll'altro: che è quel ch'io diceua poc'anzi. Hauendo dunque l'acqua *Coerenza* e vnione di parti, è necessario a seguirne, ch'elle non sieno solamente contigue. Che poi sia vero che l'acqua habbia coerenza, e per conseguente continuatione, il mostra col fare che da vn sottil cannello aperto da amendue i capi, goccioli e ne cada a stilla a stilla quella poca d'acqua che vi cape dentro. Vedesi, che *Gutta primò elongatur, & pendula suam cum aqua reliqua debilem licet, cohærentiam clarè demonstrat: sed hac demum a grauitate victa, gutta abrumpitur, & cadit*. E pochi versi appresso: *His addo, in bullulis ex acqua & aere compositis, pelliculam aerem inuestientem, eius continuitatem euidentissimè declarare*. Poi dell'argentouiuo, *Est corpus* (dice) *fluidum, sed in exiguas particulas diuisum, Cohærentia superante pondus, sphæras solidas aut globulos refert, qui in decliui positi, rotando decurrunt*.

Prop. 156.

Questo argomento della viscosità delle gocciole, non de' parerui di così niun valore, che non degniate rispondergli. Egli ha condotto il *Borelli* a dir tutto di sua inuentione, che gli Atomi dell'acqua, sono (direm così) lanuti, in quanto hanno vna certa lanugine di peluzzi, che da ogni parte li vestono: e questi peli, fan diuenire ogni atomo vna machinetta, che opera effetti d'incredibile marauiglia. Egli, in quel suo dottissimo libro, *De motibus naturalibus a grauitate pendentibus*, ne discorre in piu luoghi al disteso: qui vuole vdirsene almeno questa singolar particella. *Concipi debet interna, & indiuidua qualibet aquæ particula, Solida, & dura, cuius figura sit Octaedra, vel alterius similis figuræ. Hæc inquam, extrinsecè ambiri debet a tenuissima lanugine, quæ flecti, & resilere possit ad modum Machinæ: sed oportet, vt prædicta Machinulæ*

ſint breues, contertæ, & exigui roboris, vt nimirum Minimam, & inſenſibilem vim habeant, nec poſſint impedimentum ſenſibile afferre fluxui interno earundem partium aquæ.

Chiama *Solide*, e *Dure* le particelle dell'acqua: il che parrà da non credergli, sì come troppo ſtrano a ſentire, che vn corpo liquido e molle ſi componga di parti ſolide e dure. Ma conuien ricordarſi, ch'egli parla da Atomiſta; e gli Atomi, ſecondo amendue le ſcuole, di Democrito, e d'Epicuro, tutti ſono d'vna medeſima conditione, quanto all'hauere ſolidità, e durezza: peroche eſſendo i primi, e gli vniuerſali principj di tutti i corpi, quegli che compongono l'acqua, debbono, quanto a sè, eſſer diſpoſti a traſfigurarſi in porfido, in acciaio, in diamante. Non ſo io già, ſecondo queſta filoſofia, onde poſſa eſſer venuta, e come appiccicataſi a que' dell'acqua vna tal dilicata lanugine, che habbia ingegno e forza di machina, sì che doue è biſogno, i velli dell'vna particella s'intreccino con quegli dell'altra: e doue nò, ſi diſciolgano: e le particelle, per eſſi, hora ſieno concatenate (come nel ghiaccio) hora diſgiunte. Oltre di ciò, la forza di queſte machinette de' eſſere *Menoma*, e *Inſenſibile*: pur eſſendo ſenſibile (come egli ſteſſo confeſſa) il reſiſtere che la gocciola pendente fà alla mano, nell'atto dello ſpiccarla: e ſimilmente ſenſibile il ritirarſi della medeſima in sè ſteſſa, quando vien rilevata: e tutto ciò a forza di machina a lui naturalmente inſenſibile, a me non intelligibile nell'operare: parendomi che contra i peluzzi di queſta lanugine poſſa giuſtamente opporſi quelche egli giuſtamente ha oppoſto al Cartes.

Queſto celebre ingegno, (dico il Cartes) e doue ſcriue da Matematico, meriteuole di gran lode, ha voluto far credere, l'acqua eſſer tutta *Anguillette*, al cui diuerſo allungarſi, ſtrignerſi, intrecciarſi, diſciogherſi, intirizzare, auuiuarſi, e che ſo io? adatta, come a cagione, il muouerſi, il correre, l'agitarſi, il bollire, l'aggelarſi dell'acqua. Rifiutalo il Borelli, e con ragione: peroche queſto ſarebbe vn operare da anguillette, non ſolamente viue, ma mouentiſi con intendimento: E in ciò dice vero: ſol che non poſſa dirſi, che i peli della ſua lanugine, pure operin quello ſteſſo, e a quello ſteſſo modo che le anguillette del Cartes.

Queſte nuoue dottrine, non mica ſognate la notte, e ſubito

meſſe

messe in carta, e publicate al mondo, ma studio di parecchi anni, e magisterio di gran sapere in huomini non di qualunque taglia, ma tutti fior d'ingegno; mentre io qui le racconto, mi fan risouuenire delle canzoni in che mettono l'infelice *Vulgus Philosophorum*, come hanno in vso di chiamare i Peripatetici; ricordandone quella lor Materia e Forma; que' lor quattro Elementi quelle lor prime e seconde qualità, attiue, e passiue; e quel continuo prodursi, e distruggersi de' composti: e quella tanto derisa Fuga del Vacuo in natura, e quella tanto motteggiata Antiparistasi, e ancor più d'essa la Simpatia, e l'Antipatia; e per non andar piu a lungo, Ogni cosa: peroche ogni lor cosa essere Ipotesi Metafisiche, Vocaboli senza suggetto, Dubbi senza risposta, Filosofia tutta per contendere, nulla per intendere. Molto altrimenti la loro: di Sistema niente arbitrario, di presupposti niente chimerici, di dottrina chiarissima a comprendersi, facilissima ad inseguarsi, e a difendersi: e chi nol crede il vegga in questo pocolino che qui se n'è accennato, e gli vaglia per saggio del rimanente. In tanto noi proseguiremo ad esaminare la seconda proprietà delle particelle dell'acqua, secondo gl'insegnamenti del dottissimo Boyle.

Se le particelle sgranellate, presupposto che compongano l'acqua, habbiano vn perpetuo agitarsi, e bollicare.

V I.

Questa è, l'incessante scommuouersi ch'elle fanno: e cio per tutte insieme, ò per alcuna di queste quattro cagioni, delle quali sia libero a ciascuno l'appigliarsi a quella ch'egli vorrà che sia la migliore.

La prima è, l'hauer tutte e ciascuna delle atome particelle dell'acqua vna Qualità innata, nè mai possibile a perdersi; il cui effetto è, tenerle in dispositione, ò in atto d'vna perpetua agitatione. Così dicendo, non ricorda Democrito: ma chi è nulla sperto ne'principj di quella scuola, s'auuede an-

Boyle de solidit. & fluid. sect. 18.

cor senza nominarne il Maestro, ch'egli ha presa da lui questa proprietà, ch'è vna delle tre essentiali de gli Atomi. E qual marauiglia che si muouano al Boyle le particelle de' fluidi, se nel susseguente Trattato vuole che mai non lascino di bollicare etiandio quelle de' solidi?

La seconda cagione somigliante a questa (anzi a dir vero, la medesima modificata) è, che le particelle dell'acqua patiscono ab estrinseco vna violenta impressione di moto, cagionato in esse dal cozzarsi, rispignersi, e trabalzarsi che gli atomi van perpetuamente facendo. E ciò vien dalla catedra d'Epicuro, che riformò, e corresse in questo particolare articolo del moto, la filosofia di Democrito peroche se gli Atomi piouesser giù a linea perpendicolare, col mai non iscontrarsi, mai non si accozzerebbono a compor di sè niuna specie di misti. Vadano dunque alla ventura, e a capriccio, suolazzando, mescolandosi, ribollendo, vrtandosi perpetuamente l'vn l'altro: così auuerrà che per quello stesso dispersi, possano adunarsi: che beato chi il crede, e molto più chi l'intende.

Terzo. Potrà auuenire, che il mouimento dell'acqua prouenga da vna *Materia* intromessa nel mondo da pochi anni addietro: spiritosa, e non mai quieta, si come sempre in moto dal centro alla circonferenza dell'vniuerso: e con ciò sparsa, e diffusa per tutto: e sottilissima tanto, che penetra per entro ad ogni cosa, ma tien viuace la natura, e mouendo ciò ch'è di mobile in essa, e riempien lo essa il luogo di ciò che muoue, difende la natura dal Vacuo. E questo è vn de' tanti, e tutti arbitrarj persupposti della filosofia del Cartes: non seguitato dal Boyle gran sostenitore del Vacuo; ma non per tanto hauuto sempre da lui in veneratione, perche fatto inuentor d'vn nuouo Sistema, e capo di Setta contro Aristotele, e quel suo male agurato *Vulgus Philosophorum*.

Il *Glissonio* in quel suo dottissimo Trattato *De natura substantiæ energetica*, che allegammo poc'anzi riprouando la perpetua agitatione, e moto delle menome particelle de' liquidi, secondo l'opinione del Cartes: E' certissimo (dice) che in tutte le particelle de' fluidi, v'è grauità, cioè sforzo per discendere. Hor essendo questo moto di grauità possente a fermar tutti gli altri moti, non si dà a vedere come non

Cap. 34. de minim. num. p. 528.

basti

basti a fermare ancora, in conueniente spatio di tempo, questo moto impresso ab estrinseco nella particella del fluido, tal ch'elle finalmente si quetino. Pur vediamo, che l'acqua in vna guastada, agitata, e scommossa, in lasciando di sbatterla, à poco a poco si torna alla sua natural quiete: e ciò perche le sue particelle premono all'in giu. *Ergo motus illi varij nulla pars essentiæ fuerant. At hinc rectà deducimur ad veram rationem fluidi inueniendam: eam consistere in ipso motu grauitatis, quatenus is motus cohærentiæ, fortior est. Etenim ex eo quòd hic motus omnes alios varios, & extraneos, salua fluiditate coerceat, & expellat, certum est, ipsam rationem fluidi in hoc motu consistere; quando hic solus in fluido superfit, & dominetur.* Ma che che sia di quest'vltima parte, della quale v'haurebbe molto che dire; non esercitando le particelle del fluido il moto lor naturale contra il violento, se non quando elle son trasuiate per linee oblique, e distolte dal potersi muouere per linea retta all'in giu, al che solo hanno dalla natura la grauità, e la forza: mentre il Cartes presuppone esserui una perpetua agitatione ab estrinseco, come si è detto poc'anzi, pare conuenirsi, prouare contra lui, ch'ella è più debole al poter muouere, di quel che sia quella natural resistenza al poter esser mosse, la quale la grauità, e lo sforzo al discendere conferisce alle medesime particelle.

Finalmente, può esser cagione del muouersi le particelle dell'acqua, l'impressione fatta in esse dalle particelle dell'aria, che presuppone perpetuamente in moto: nè poterne esser tanto poca l'agitatione, che non basti a tenere in moto certi menomi corpicciuoli.

Queste quattro son le cagioni consuete ad allegarsi. Hor qual che ne sia la vera, il fatto stà nel dar qualche dimostratione del visibile del continuo agitarsi che fanno le particelle dell'acqua. Ed eccone ancor più d'vna: e buone tanto, che si penerà non poco a giudicare qual di loro sia la migliore. La prima sia, che *Difficile esse nequit* (dice il Boyle) *ex ijs locis eas* (particulas) *depellere, quas ipsæ, vt pote in motu iam constitutæ, erant relicturæ.* Questa essere vna delle principali differenze tra il Ghiaccio, e l'Acqua; che quello, ò per vna nuoua tessitura degli atomi, ò per mancamento di calore bastevole a continuare il lor moto, resiste alla mano che il tocca;

Hist. Sect. 14.

doue l'acqua, perciò ch'è sempre in moto, s'arrende, e cede. E la ragion del cedere è questa, il non hauersi ad imprimere il moto in quelle particelle, che sempre si muouono, ma solamente voltarlo doue il tocco della mano il dirizza. A questa non so quanto bene studiata ragione sodisfaremo qui appresso.

L'altra, è tutta sensibile alla veduta dell'occhio. Ponete acqua vite finissima in vn bicchiero: spruzzolatene la superficie con olio di trementina, il quale per la sua maggior leggerezza vi galleggerà sopra. Hor qui voi vedrete le gocciolline di quell'olio, correre come pazze per su tutta la superficie di quell'acqua; e cio per qual altra cagione, dice egli, che dell'essere agitate dall'agitamento delle particelle dell'acqua, che scommuouono, e si rapiscono dietro quelle dell'olio?

Ma primieramente, doue si parla delle particelle dell'acqua elementale, perche non mi si mostrano le gocciolline dell'olio di trementina spruzzate sopra essa, menar quella danza che fanno sopra vn'altro liquore? Per qual buona Dialettica (se per Dialettica, cioè per discorso ordinato, procedessero gli Sperimentali:) si propongono le proprietà d'vn genere, a prouar quelle d'vn altro? dilucendo per conseguenza d'argomento a pari, il muouersi dell'acqua elementale, dal muouersi dell'acqua vite; che atteso l'ardore degli spiriti ond'è composta, piu veramente è da dirsi fuoco che acqua? Maggiori sono gli scommouimenti che fà la Fermentatione della Ceruogia, e del Mosto, leuandosi in capo le fecce, tratte, e sospinte su, fin dall'vltimo fondo, e gorgogliando, e versando: nè niuno e de'tanti che ne scriuono tuttodì, che non rechi la cagione di tal effetto al rigonfiamento, e al tumulto che tra sè fanno gli spiriti seminali del grano, della vena, dell'orzo, dell'vua.

Poi; perche piu tosto *Patimento* che *Attione* dell'olio di trementina, quel risentirsi, e tramutarsi che fa sopra l'acquarzente? Non ho io piu volte veduto gittare vn grano di solfo sopra vn crociuolo pien di salnitro fuso al fuoco; e in toccandolo, darsi quel grano a correre come vn forsennato per su la superficie di quel nitro? è certo che non per estrinseca agitatione, ma per pascere, e consumare il grasso di quel salnitro; onde, purificato che questo sia, già piu non si

muoue

muoue il solfo che vi si gitta. E questo a me par piu vero di quel che ne dicono i Chimici; quel solfo andar così agirandosi, e correndo, perche va cercando, per tirarlo a sè, il solfo ch'è nel salnitro: secondo la proprietà de'simili, ch'è hauer forza di mestrui l'vn per l'altro. Che se vogliam tenerci piu strettamente alla materia dell'acqua vita, e dell'olio di trementina, e far vedere non solamente vn piccol moto, ma vna grande Efferuescenza (come i moderni la chiamano) cagionata, come tutte l'altre, da gli spiriti salini, e sulfurei di que'due liquori, vdianlo in poche parole dal Tilingio, compendiatore del Mebio, e del VVillis. *Spiritus vini* (dice egli) *phiala strictim inclusus, nulla Efferuescenti a signa præstat. Sin verò spiritui huic parum olei terebinthinæ adijciatur, particula liquoris adeò exiliunt, vt hinc, vitrum hermeticè obsignatum, effractum viderimus*. Dalche si vede qual forza da prouar nulla a proposito del bisogno rimanga alla sperienza del Boyle: non arrischiatosi nè pur egli a darla per concludente.

De ferm. cap. 1. sect. 2.

Quest'altra, come piu ingegnosa, l'ha per piu degna di farne caso. Immergete la punta, ò quanto piu ne volete, d'vn dito nell'acqua, e menatelo per qualunque verso v'aggrada: l'acqua non gli farà contrasto di sensibile impedimento; e ciò non per altra cagione, che del continuo agitarsi che van facendo le particelle della medesima acqua. Così non auuerrebbe, se elle stessero ferme: peroche (come l'vdiuam dire poc'anzi) troppo piu ageuol riesce il torcere la via a vn che si muoue, che il muouerlo, per così dire, di pianta. Adunque, dice egli, *Hinc quoque solidorum corporum mollities, hoc est cessionis ad tactum, reddi causa potest. Particulæ enim ea componentes, cùm sint minutæ, incohærentes, & diuersimodè motæ, difficile esse nequit ex ijs locis eas depellere, quas ipsæ, vt pote in motu tam constitutæ, erant iàm relicturæ: in primis cùm Vacua adsint spatia ipsas subinde vitas quantocius receptura. Et hinc etiam fit, quòd minuta hæc corpora ad motum nata, siue liquoris quem componunt, facile in quamuis partem moueantur*. Così egli, etiandio de'corpi solidi per natura, e fluidi per accidente.

Hor io, a cui non fuggono facilmente dalla memoria gl'insegnamenti di questo chiarissimo Autore, mi ricordo, ch'egli insegnaua poco fà, che la sottilissima poluere dell'alabastro era condotta dal fuoco a parer così tutta vn corpo li-

quido, che al frugarui dentro con vno stecco, menandolo verso qualunque parte si voglia, non vi si prouerà resistenza più che se quella massa di poluere fosse vn fluido naturale. Ciò presupposto: quella tanto importuna Dialettica mi parla così all'orecchio. Le granella di quella sottilissima poluere dell'alabastro, ci accordiamo a dirne, che non si muouono su è giù, e per ogni altro verso, come gli atomi che sono le particelle dell'acqua: e in quanto quella poluere è diuenuta col fuoco somigliante ad vn liquido, non contrasta alla mano più che se in verità fosse vn corpo liquido, per qualunque agitarla si faccia collo stecco. Adunque il non sentire difficoltà nell'agitare col dito vn liquido, non pruoua, che ciò nasce dall'agitarsene dentro le sue menome particelle.

Io m'era poi auanzato più auanti, a dimostrare, che quelle parole del medesimo Autore, *Difficile esse nequit, ex ijs locis eas* (particulas) *depellere quas ipse, vt pote in motu iam constitutæ, erant relicturæ*, conteneuano vn manifesto paralogismo: e che non meno varrebbe a prouare l'intendimento del Boyle la sensibile resistenza, che la niuna, fatta al dito che si menasse per l'acqua: ma scontratomi per auuentura nella quarantesima quarta propositione del dottissimo *Borelli*, e letto in essa quanto io m'era apparecchiato di scriuere sopra questo argomento, a lui, stato il primo a filosofarne, volontieri rimetto chi vuole vedere quel valent'huomo sneruare ogni forza possibile all'autorità di questo detto, non tenentesi a veruna pruoua, nè di ragion, nè di senso.

De motibus natural. &c.

Che se per auuentura vdiste proporui dal Boyle vna tale sperienza in confermatione dell'esser l'acqua perpetuamente in moto; cioè, che al gittarsi d'vn pizzico di sale in vn bicchier d'acqua, ella tutta s'inalza; mercè dell'andar che fanno al continuo sossopra quelle sue menome particelle, e toccare il sale, e scommuouerne gli atomi, e vnirlisi, e portarli seco in ogni parte: Voi ripagatelo della sua stessa moneta, acqua per acqua, e sale per sale: solamente mutando, per mano dello stesso Borelli, il bicchiero in vn cannello di vetro, lungo, e sottile. Dentro a questo pien d'acqua, lasciate cader pianamente de'grani interi di sale, e vi giaccian nel fondo fin che sien liquefatti. Allora fate il saggio delle par-

tì dell'acqua, e ne haurete le superiori dolci, le inferiori salate: il che non sarebbe, se gli atomi d'essa fossero in vn perpetuo andar sottosopra, e bollicare. Adunque le particelle dell' acqua si posano: e le sperienze a volere che piuouino, han bisogno di troppo più auuedimento che non quello che gli *Sperimentali* han per consueto d'vsare.

Hor che haurem noi a rispondere, doue ci sia mostrato vna gocciola, poniamo che sia di vin rosso, gittata in vn bicchier d'acqua, spandersi per tutto essa, e tignerla in rosso? Se la gocciola non è stritolata e diuisa nelle sue vltime particelle e se queste non si diffondon per tutto il bicchiere, non sarà vero che l'acqua se ne mostri colorita, e tinta, come pur fa. Ma questo sminuzzarsi, diuidersi, spandersi per tutto il corpo dell' acqua quella stilla di vino, cui altro che possa operarlo se non le indiuisibili particelle della medesima acqua, che col continuo bollicar che fanno, salendo, discendendo, gittandosi per ogni verso, l' vrtano, e la percuotono, e ciascuna ne spicca, e porta seco vn atomo di vino, ond'è che tutta in breuissimo tempo si colorisce? Questa sperienza, e questa ragione, è in grande stima appresso alcuni, e non par loro che v' habbia altra filosofia basteuole a sodisfarle. Ma io domando: Non è egli vero che la gocciola del vino non entra nell'acqua che non la scommuoua, e non l' agiti, vsando la forza dell' impulso contra le particelle vicine della medesima acqua stante e quieta, e ancor perciò ageuolissima ad esser mossa da ogni pochissima forza. Hor niuna di quelle particelle puo muouersi, che non ne muoua vn altra, e via seguentemente, finche dura l' attiuità del primo impulso: quindi dunque è lo spargersi con esse le menome particelle del vino, come poc'anzi diceuano i contrarj farsi dal moto delle particelle dell'acqua. Il dir poi che tutta l' acqua se ne colorisca, puo essere vna fallacia della veduta: peroche se in vn diametro del bicchiero saran cento particelle di vino tramezzate da parti etiandio sensibili d'acqua, non veggendosi queste perche trasparenti, ma solamente quelle perche colorite, tutto quel diametro parrà essere colorito, e così d' ogni altra differenza di linee per qualunque verso si prendano a misurare.

Rimane hora per vltimo a vedere il perpetuo bollicare

che

che il Boyle ha voluto che facciano le atome particelle dell' aria, e 'l poter esse, mouendosi, imprimere (come dice in piu luoghi) ageuolmente il moto ancor in quelle dell' acqua. E auuegna che queste sieno due propositioni delle quali si puo conceder la prima, e negar la seconda; pur nondimeno, per non andar troppo a lungo pro rata che sia non ben prouata la prima non rimarrà che disputare della seconda.

Che dunque l' aria, per suo naturale istinto (cioè per quello de gli Atomi ch'ella è, tramischiati col Vacuo) incessabilmente si muoua secondo ogni sua menoma particella, il dimostra, da quel bollicare che si veggono in vn raggio, ò in vna lista di Sole riceuuta in luogo oscuro, innumerabili corpicciuoli vagabondi all' incerta, portati, e trasportati; da chi altro, se non dall'vrto che lor danno gli atomi dell' aria bollicante? Ma questa Filosofia, i veri Atomisti non glie la passeranno per vera. Conciesi cosa che gli Atomi non vadano abbottinati, nè a schiere fatte, e d' vn medesimo passo a milioni in vn gruppo: nè altro che parecchi milioni stretti in vn corpo, e portati con impeto, ne bisognerebbono a dar moto sensibile a qualunque corpicciuolo sensibile. Gli Atomi sol che si tocchino, si vrtano, e van per lo Vacuo balestrati l'vno dalla percossa che dà, e riceue dall' altro. Così ha voluto Epicuro che se ne creda: nè gli si puo credere, e filosofare altrimenti.

Ma il chiarissimo Boyle ha presta alle mani vn altra migliore; e quel che piu è da stimarsi, indubitabile sperienza, per cui si puo rendere comprouata poco men che con fisica euidenza questa continua agitatione delle particelle dell'aria. Calcinate col fuoco vna massa di Tartaro, cioè gromma di vino: e facciamo, che l'alKali che ne rimane, pesi vna libbra. Poluerizzatelo, e spianatelo sopra vna piastra di marmo, e questa ponete in luogo sotterraneo, vmido, scuro, inchinata vn pò poco, e pendente da piè. Non andrà a molte hore, e quel tartaro arso, e calcinato, comincerà a liquidire, a disoluersi, a grondare, struggendosi fino a non ne rimaner parte che non si fonda, e coli in vn liquore, a cui dan nome d'Olio, ancorche non ne habbia i fatti. Ma sia che si vuole: il miracolo è, che se il tartaro calcinato fu vna libbra, il liquore in che si disolue giugnerà a quattro, e piu

fibbre; e se vogliam crederlo al Caualier *Digby*, fino a noue. *Nel discorso della polnere sinpatica*
Venga hora (dicono gli Atomisti) vn Peripatetico con le sue qualità occulte, con le sue attrattioni simpatiche, con le sue metafisiche fantasie, e truoui il capo al Nilo, e mostri il principio di questo, ad ogni altro che non è Atomista, occulto e incomprensibile crescimento. Due ne sono le cagioni secondo il Boyle: l'vna, il perpetuo bollimento delle atome Particelle dell'aria: e in virtù di tal bollimento; l'altra, dell'appressarsene al tartaro nel liquefarsi, innumerabili di quelle, che a lui son per natura [cioè per figura] conformi. Queste appressate, s'incorporan seco. Qual marauiglia dunque, che se ne multiplichi a così gran douitia il liquore?

Confermasi con la medesima euidenza da quel che veggiam tutto dì auuenire ne' *Capmorti* ò *Materia dannata*) così chiamano i Chimici quel fondaccio che riman loro dentro a' vasi, poiche ne hanno estratto a viua forza di fuoco, quanto v'era possibile a sublimarsi.) Questi dunque (e più degli altri il rimaso del vetriuolo) esposti all'aria aperta, per la stessa cagione che habbiam veduta nel tartaro calcinato, concepiscon di nuouo, e ingrauidan di tanto vmore, che rimessi al fuoco, ne mandano ò altrettanto, ò poco meno che dianzi: e cio per piu d' vna volta. Così eccoui dalla Filosofia sperimentale prouato il mouimento delle particelle dell'aria, e renduta la naturalissima cagione d'vno de' piu mirabili effetti che si operi in natura.

Io confesserò tutto esser vero, sol che non mi rimanga a volere, che sia vero in tutto: sì fattamente che se io esporrò all' aria aperta vna mezza brocca di vino, e vna mezza d'olio, e così d'ogni altro liquore, le truoui poco appresso non solamente piene fino al sommo labbro, ma traboccanti, sì che le vegga versare, e spandere, con più che miracoloso perche naturale multiplico. E che così debba essere in fatti, mel pruoua per euidenza la filosofia del Boyle. Peroche la cagione del crescere, è tutta (secondo lui) estrinseca al suggetto, cioè il perpetuo mouimento delle particelle dell'aria, e per esso, e con esso l'applicarsene all'acqua, al vino, all'olio, innumerabili atomi, conformi per natura, cioè per figura, co' proprj di ciascuno: e applicati, incorporarsi: e coll'applicarsi, e incorporarsi far crescere i liquori.

Hor

Hor questo auuiene egli mai? ò per memoria d'Istorici; ò di Poeti, truouasi mai auuenuto? E per non dire dell'olio, e del vino, se io espongo vn catino d'acqua all'aria vaporosa dello Scilocco, quando le statue di marmo sembran di ghiaccio al filar tutte sudore; cresce perciò quell'acqua a dieci tanti? e pure il dourebbe: cresce nè pure vn dito? E doue è hora il bollicar delle particelle dell'aria, e dell'aria tutta piena d'atomi acquosi (perche il vapore non è altro che acqua assottigliata, e dispostissima a raddensarsi in acqua) e appressarsi al catino; e pur non seguirne niun crescimento?

Marauigliomi poi, che il così sperimentato Alchimista ch'era quel curiosissimo Caualiere, proponga sperienze d'vn genere, che ogni nouellino nell'arte si auuedrà subito, del niente valer che fanno nel tutt'altro genere per cui egli le adopera. Il tartaro calcinato, e tutti i capi morti che rinuengono all'aria [e sogliono essere di materie minerali] son pieni di sali fissi, e addensati per modo, che posti al tormento del fuoco non si rendono ad assottigliarsi, anzi più tosto indurano, e si strigneranno fin presso al diuenir vetro, ch'è l'vltima perditione de'sali. Hor questi, che non si disciolgono dal caldo secco, si dissoluono dall'vmido vaporoso, e attizzato dall'acido de'solfi, e da gli efficacissimi spiriti di quel corpo eterogeneo, ch'è il *Capo morto*, il fermentano, e'l digestiscono sì, che diuien materia disposta ad vna nuoua distillatione. Ben v'è fra gli arcani della Spagirica ancor questo, risaputo da pochi, d'attrarre al fermento, e vnire allo spirito de'proprj sali, poco men di ciò che si vuole, dall'aria, cioè da quello che i Figliuoli dell'arte chiamano *Mercurio vniuersale*, ò principio seminale, ò con alcun altro nome del loro proprio vocabolario. E questo è magistero reale: ma di tutt'altra speculatione, perche si ha da tutt'altre cagioni, che dal fantastico bollicamento de gli atomi. E tanto sol basti hauerne detto.

Se

Se sia uno stesso,
Fermarsi le particelle dell'acqua,
e l'acqua, senza piu, esser ghiaccio.

VII.

GIà siamo all'vltima delle tre propositioni, nelle quali risoluemmo questa particolar maniera dell'agghiacciarsi dell'acqua. Ella è, che le particelle d'essa, senza piu che toglier loro il moto, diuengono ghiaccio.

Io non ispenderò gran fatto parole intorno a questa opinione; Non prouata dall'Autore, nè a me punto probabile. Peroche, a dir di me; Quest'i due, come sogliamo chiamarli, Concetti obbiettiui, *Acqua ferma*, e *Acqua gelata*, non si rispondon del pari, nè si adeguano insieme, sì che l'vn vaglia per altrettanto che l'altro: conciosiecosa che il primo, quanto a se, non importi altro che *Cessatione di moto*: doue il secondo ha entità positiue che l'accompagnano: Vn intensione di freddo in grado eccedente il proprio, e naturale dell'acqua (del che parleremo piu auanti:) e diuenir l'acqua corpo saldo, e duro, e friabile come vetro: e crescer di mole, e hauer energia, e forza di puntar da ogni lato fino a spezzar vasi etiandio di metallo: le quali proprietà non sono in verun modo comprese nel concetto formale dell'*Acqua stante*, nè posson didursene per conseguente; anzi all'opposto, dal non muouersi, siegue il non muouere localmente: il che si fà dal ghiaccio, scagliando etiandio lontano i pezzi del vaso che spezza. Nè si vede, da qual principio se ne diducano questi effetti per dipendenza di conseguente necessariamente connesso. Adunque, atomi, ò particelle d'acqua che non si muouono, per sol quanto è *Non si muouere*, nè sono, nè si traggon dietro il douer farsi ghiaccio.

Oltre di cio rimaneua a dirci, da qual principio agente, e per qual modo di violenza si fermano quelle atome particelle dell'acqua, che per loro intrinseca conditione richieggono d'essere sempre in atto di muouersi? Il non dirci questo,

sto. è non dirci come si operi l'agghiacciamento. E ben sapr**e**bbono i sostenitori di questa opinione, rinfacciare a' Peripatetici la loro ignoranza, se dicessero, Il ghiaccio essere *Acqua indurita*: e non altro. Hor non è egli lo stesso il dire, ch'egli è *Acqua fermata*? Come dunque haurebbono essi ragione di domandare, Chi, e come l'assoda? altresì questi ad essi, Chi, e come ne ferma le sempre mobili particelle?

E noi dimanderebbono senza hauerne forse piu ragion che non pare. Peroche se il Sig. Boyle seguendo in cio il Gassendi ha creduto, e insegnato, che le atome particelle, etiandio de' corpi consistenti, e solidi quanto il marmo, e l'acciaio, incessantemente si muouono per entro gl'inuisibili spatietti che si tramezzan fra gli atomi; per qual cagione non hanranno a potersi agitar similmente quegli del ghiaccio? il che lor conceduto, l'acqua non è piu gelata: perche il suo gelare non è altro che fermarsene le particelle: Hor chi sa darmi ad intendere per qual così stretto nodo sien piu fortemente legate insieme le particelle del ghiaccio, che quelle del bronzo? tal che queste habbiano a muouersi senza render liquido il bronzo, e quelle nò, senza far fluida l'acqua?

Per tutto dunque il fin hora discorso contro all'esser l'acqua granella in mucchio, ò anguillette in calca: e quelle, e queste agitarsi, e guizzare incessantemente: e tolta loro via tale agitatione, d'acqua ch'erano, ipso fatto diuenir ghiaccio: non mi si rende probabile questa nuoua, e quantunque esser possa bella, e ingegnosa opinione del Boyle, e del Cartes, e di chiunque altro ne crede, e ne seguita la dottrina.

Per

Per piu prouatamente decidere le quistioni seguenti, si premette la necessaria espositione d'alquante sperienze intorno alle proprieta del ghiaccio, e a' modi dell'agghiacciare. Dassi ancora vna brieue contezza di quel che si vuole inteso col nome di Menonome particelle.

VIII.

HOr entrando nella materia ; mi si offeriscono a disputar due quistioni, le quali, come ben mostra la proprietà de' loro argomenti, non sono da volersi mischiare, e confondere in vna sola. La prima è, Se l'agghiacciamento dell'acqua si operi per *Condensatione*; come hà creduto Aristotile, e tuttauia proseguono ad insegnarlo i sostenitori della sua dottrina: ò se, al contrario, si faccia per vera, per sensibile, per indubitabile *Rarefattione* della medesima acqua. La seconda è, Se in qualunque di queste due maniere si lauori il ghiaccio, tutto debba recarsi alla pura forza del freddo, e del secco, o v'abbisogni, oltre ad essi, vn terzo non so che altro, di vapori, di spiriti, d'aliti, d'atomi, e di qualità, (secondo il diuerso filosofar delle Scuole, e delle Accademie d'oggidì) che si tramischin coll'acqua, e la serrino, e in certa proportione, le vagliano come il presame al latte.

Ma percioche, al dire, e al contradire che dourà farsi, discutendo queste due quistioni (e le discuteremo in vn qualche cosa piu che discorrere accademico, e meno che disputare scolastico) non potremo sicurarci di posar fermo il piede altro che su le sperienze sensibili, che sono il fatto, sul quale habbiamo a far la causa, e a rinuenir la cagione: m'è paruto douersi, prima di null'altro, esporre in ischietta narratione, e quasi solo in gratia dell'occhio cio che d'ordinario, e di strano, di semplice, e di misterioso interuiene in questo magistero del ghiaccio; hor si operi dalla natura nel verno, ò dall'arte etiandio di mezza state. Vero è, che a tanto a

tanto, doue la materia il comporti, feci ciò volentieri la penna a dare altre contezze non del tutto attenentisi al principale, e pur nulla men degne d'hauersi per finimento dell' opera. Quanto poi si è alle sperienze che verrò qui soggiugnendo, ne ho cercati (per non dir nulla di me) i fioritiss.mi libri delle Accademie d'Inghilterra, di Dania, di Germania, di Francia, d'Italia, e ancor altri, per diligenza, per fedeltà, per sapere, autoreuoli sperimentatori; che verrò nominando a' lor luoghi.

Percioche poi in amendue questi Trattati io haurò a nominar souente, e ad vsare ancora, hor sia per ipotesi, ò da vero taluolta, le *Menome*, ò le *Vltime particelle*, della qual voce ancora i moderni *Atomisti* della scuola d'Epicuro si vagliono, ragion vuole, che, sentendo io tutto altramente da loro, distingua qui per tempo in prima, l'equiuoco, e specifichi breuemente quel che, secondo me, sono in natura le *Menome*, e le *Vltime particelle*.

E primieramente ne dico, ch'elle non si conuengono punto con gli Atomi all'antica, cioè con que' Primi, e Vniuersali Principj de' quali si compone, e ne' quali si discompone, e dissolue quanto si fà, e quanto si disfà in questo Vniuerso, nel quale cio che vi è, tutto è (dicono) indifferentemente sustanza, così gli accidenti, come i corpi, così le qualità, come le forme; secondo il linguaggio de gli Aristotelici: Nè vogliono che mai niuna nuoua sustanza si produca al mondo, nè che niuna vecchia se ne distrugga, per quello, al creder loro, inespugnabile assioma, *Che d'vn niente non si può fare vna cosa, nè d'vna cosa vn niente*.

Percioche dunque gli Atomi sono il commun principio d'ogni sustanza indiuidua, è necessario a seguirne, ch'essi non sieno veruna tale, ò tale altra specie di sustanza. Così col non esser nulla di proprio, li fan disposti a diuenir proprissimi d'ogni cosa, anzi, a dir piu vero, proprissimamente ogni cosa: e cio non per nuouo producimento, ma per nuouo aggregamento, operato dal moto nelle figure, e nelle configurationi de gli atomi: i quali, senza piu che combinarsi fra sè diuersamente, fanno, che quanto è al mondo, altro non sia, che diuersi nomi, e diuerse apparenze (cioè, Trasfiguratio ni, non Trasformationi) d'vna medesima sustanza: inuariabil-

bile in sè, quanto all'essere incorrottibile, e immortale, e variabile in ogni cosa, quanto al diuenire hor quella hor quella, senza mai essere stabilmente, nè questa nè quella. Tal è in sustanza il filosofar degli antichi Atomisti nella presente materia.

Hauui, oltre a queste di Democrito, e d'Epicuro, altre Menome particelle, che non sono in veruna guisa le mie, ma dell'antichissimo *Anassagora*, contradetto già da Aristotele, ma pochi anni fà ricondotto al nostro mondo per farlo vdire etiandio in contraditorio con Aristotele, se comparisse. Principiò Anassagora il mondo dall'*Infinito*, e dal *Chaos*: l'infinito era d'Atomi, il chaos la loro confusione. Ma i suoi atomi, non erano per natura indifferenti al poter essere ogni cosa, ma particelle verissime d'ogni possibil genere di sustanza determinate: nè altro che sustanze riconobbe ancor egli in questo regno della Natura. Hor vn tal caos di particelle, vfficio, e ministerio delle *Mente* (qual altra, se non Iddio?) fu il diuiderlo, e farne l'ossatura, il ripieno, e'l grande ordine, e'l gran corpo di questo Vniuerso, con esso l'innumerabile varietà delle nature che l'empiono. Nel continuarne quelle che chiamiamo *Produttioni*, Anassagora si tiene in tutto su la via di Democrito, se non in quanto a Democrito le figure degli atomi son quelle che lauorano il tutto, ad Anassagora sono la sustanza specificamente diuersa delle particelle che si adunano; conuerrà dire che attratte per *Simpatia*. Poscia ordinate: ma ancor non m'è auuenuto di trouar chi m'insegni, se dalla Mente, ò dal Caso, ò da vna Necessità di natural conseguenza, che da sè basti a lauorar senza idea tante opere condotte con tanta maestria d'arte e sottigliezza d'ingegno, che non v'è mente vn'ana, nè pure in capo a Filosofo, che basti a ritrarne l'idea. Finalmente, di queste particelle, la moltitudine che ha il mondo è infinita: e d'ogni cosa n'è in ogni cosa: e che l'oro sia oro, cio auuiene, non perche non sia ancora in parte ogni metallo, ogni vegetabile, ogni animale, ma perche ha piu particelle d'oro che d'altro. Su questa ipotesi si è vltimamente composto, e publicato da vn eccellente ingegno il *Systema renouatum physiologia medica*.

Themist. in 1. Physic.

Ioseph Gal. Istrat.

Hor al riscontro apparirà in quanto poco più, che nel

come si conuengan fra loro i due generi delle atome particelle che ho fin qui almeno accennate, quelle altre, che a me son parute da potersi, e da douersi vsare: nè potrebbe persuadermisi di leggieri, che la Natura mouendo, alterando, distruggendo, e producendo, tenga altra via da potersene meglio filosofare.

Io dunque primieramente non presuppongo, come Democrito, e Anaisagora, che le particelle di verun corpo, sieno sgranellate, e nulla piu che contigue: quasi il solo immediato appressamento delle superficie di que'corpicelli, basti a renderli continuati; come ad alcuno è paruto, traendone per argomento da dimostrarlo quella notissima sperienza, della smisurata forza, che si richiede a spiccar diritto vna solida piastra di che che sia, distesa sopra vn altra; sì veramente che amendue sieno, quanto il piu si puo, perfettamente spianate: peroche queste come si ha dalla filosofia del Vacuo, ò da quella della Pressione dell'aria, secondo il *Boyle*, ed altri, per tutt' altra cagione che il semplice immediatamente toccarsi sono sì restie alla mano che fa forza per separarle; e ogni sensibile, non che insuperabile resistenza se ne toglie, traendo per istriscio l'vna di dosso all' altra: cio che non si è mai veduto, nè mai è per vedersi in veruna delle centomila parti che possono disegnarsi in vn solido continuato, da qualunque verso si traggano per disunirle, come si fa dell' vna delle due piastre. Oltre di cio, non è egli euidente a prouarsi, che vna troppo maggior forza si richiede a separare in due metà vn pezzo di bronzo, che non vn altrettanto di vetro? ma per ispiccare vna piastra di bronzo, e vna di vetro, vguali nella larghezza, e vgualmente spianate, non sarà necessaria maggior forza intorno all' vna che all'altra.

Boyle De-fens contra Fr. Linum.

Secondo. Non sono infinite in tutto questo Vniuerso, nè quasi innumerabili in ciascun indiuiduo le Menome particelle delle quali io parlo, come il sono le atome di que'due antichi Filosofi. Peroche, il quanto della grandezza d'vn Menomo naturale, io il misuro col suo *Primo*, e col suo *Vltimo* essere cosa *Sensibile* in natura: ne questo sensibile il prendo dal giudicio de' nostri sensi: conciosiecosa che non habbiano gli strumenti, e le operationi eguali in tutti: ma *Sensibile in natura*, secondo me, è quel solo, che puo. farsi sentire operando

rando con attion produttiva, ò distruttiua: e quanto prima egli è abile à tanto, è da potersi dire *Primo sensibile*, e *Menomo sensibile*; in quanto, punto meno che fosse, non bastarebbe ad operatione sensibile. A questo Primo corrisponde l'*Vltimo*, cioè quello che puo terminare l'attion distruttiua del primo: peroche non puo essere altro che menomo quello, che puo eser distrutto da vn menomo. E questa necessità di procedere nella Natura per misure sensibili, ha indotti ancor gli Atomisti a pensar certe loro *Molecole*, cioè *Micolini*; che trouerete a ogn'poco, doue parlano d'operation naturali, e vagliono appresso loro quanto vn adunamento d'Atomi somiglianti, basteuole a far cosa sensibile in natura. Nè io soffero facilmente il filosofare di quegli, che delle materie naturali discorrono per astrattioni, tenentisi per auuentura in idea, ma non mica in fatti. Dirittissimo era catone; non però fu voluto ammetter a vn de'maggior gouerni di Roma, sol perciò, ch'egli sententiaua come fosse non nella feccia di Romolo, ma nella Republica di Platone: al che mi par somigliante il voler fare metafisico il naturale. Non era sofisma, era euidenza quella di certi antichi, che dimostrauano impossibile il mai cominciare, e il mai finire alcun moto locale, doue l'andar procedesse per metà di metà; le quali son nello spatio a chi ve le disegna: ma non a chi vi camina. Così riesce la natura in mente vna tutt'altra cosa da quale è in fatti.

Terzo. Non han figura determinata le Menome particelle: peroche essendo la lor misura quella quantità ch'è basteuole a dirsi cosa sensibile, e potendo due quantità eguali essere in corpi figurati diuersamente, non rilieua punto l'esser piu l'vno che l'altro. Non così gli Atomi, le cui diuerse figure sono la cagion materiale, efficiente, e formale di cio che diuersamente compongono: e quindi l'hauerle immutabili ed eterne. Come ancora il mai non produrfene alcun di nuouo, ne disertarsene alcun de'vecchi: doue al contrario, le particelle al farsi, e al disfarsi, sieguono la conditione mutabile del lor tutto.

Troppe piu cose v'haurebbe da soggiugnere a queste poche: massimamente volendo vdire, e discutere punto per punto quel non poco, che il chiarissimo *Isac. Vossio* ha scritto, *In append. de nat. lucis cap. 2.*

come a lui è paruto, il meglio, in difesa, e in confermatione di queste vltime particelle sole esse le proprie della natura: Ma non è da volersi far qui d' vna semplice informatione, vn trattato. Veniam dunque alle Sperienze.

Sperienza Prima.

Il ghiaccio ha maggior corpo dell'acqua di cui è formato.

I X.

PRimieramente il ghiaccio (come ognun puo vedere) acquista vna superficie piu ampia, e diuien corpo di maggior mole, e da poter occupare maggiore spatio di quel che faceua poc' anzi l'acqua di cui si è formato. E qui mi vaglia il nome d' *Acqua* per ogni altro liquore; trattone gli vntuoli, e i grassi, che propriamente non ghiacciano, e nel rappigliarsi che fanno, impiccolifcono, e richieggono vn tutt'altro filosofare.

Quindi è il potersi contar per vera la sperienza che ab- Galileo ricorda vn suo poco amoreuole impugnatore, dicendogli; Io intendo, che di poi stampata la uostra scrittura, hauete fatta vna sperienza, per mostrare, che il ghiaccio è nel ghiacciar cresciuto di mole, poiche nel dighiacciare, scema, in luogo di crescere. Pigliaste vna guastada, e vi poneste dentro alquanto di ghiaccio, e poi la finiste d' empir d' acqua: e di qui a poco tempo osseruaste, che il ghiaccio era strutto, e l' acqua era calata buono spatio della sommità della guastada: Adunque par che scemando nello struggersi, il corpo del ghiaccio fosse ampliato, e non ristretto: Così egli: e uero è, nò che tale sperienza si prendesse dal Galileo, ne potè, nè puo seguirne altro, che scemamento d' altezza nell' acqua della guastada dopo liquefattone il ghiaccio. Poiche ricresciuta di mole quella quantità dell'acqua allora che si aggelò, nel disoluersi, e tornare acqua, perde quel piu di corpulenza che haueua acquistata nell'agghiacciarsi. E pruouisi in qualunque

(margin: *R. Colomb. fol. 37.*)

lunque vaso si voglia a congelar cento volte vna medesima acqua, ella si vedrà sempre maggior di sè stessa tornata alla sua naturale liquidità. Che poi la mole del ghiaccio comparata con quella dell'acqua onde fu lauorato, sia in proportione poco piu ò meno di Sesquiottaua, cioè di noue ad otto, non mel lasciano credere vniuersalmente vero gli agghiacciamenti del mare; trouando io, per memoria lasciatane da *Erasmo Bartolini*, che *Litoribus Islandiæ, inusitatæ magnitudinis glacies effunditur, cuius duæ tertiæ partes aquis innatant, supereminente reliqua, cuius altitudo æstimatur 50. 60. vel 70. cubitorum*.

Saggi di sper. &c. fol. 146.

Alla med. Tho. Bart. anni 1675. n. 7.

Ben si potrebbe ageuolmente comprenderne l'eccesso della mole sopra quello dell'acqua, se si ponesse in questa vn cilindro di ghiaccio, e in esso si misurasse quanta parte ne spunti sopra il liuello. Ma sia detto con buona pace del trouatore di questo ordigno: n'è affatto inutile il pensiero, e l'vso: peroche non se ne trarrebbe regola vniuersale, ma la sola proportion della mole fra questo ghiaccio, e quest'acqua particolare: e'l saper cio non merita la fatica del lauorare vn cilindro di ghiaccio. Poi, perche, come potrà egli mai condurre quel suo cilindro di ghiaccio a volere star dentro l'acqua in piè diritto a linea perpendicolare, e non parallelo alla superficie d'essa, e coricato? Pruouisi ad impetrarlo da vn cilindro, ò da vn qualunque fusto di legno, se mai gli verrà fatto, che in rilassandolo dal tenerlo diritto nell'acqua, subito non si prostenda. Del qual effetto non riuscirà forse ageuole ad ognuno il renderne la ragione.

Sperienza Seconda.

Il ghiaccio in parità di mole con altrettanto d'acqua, è piu leggier d'essa: perciò è necessario che galleggi.

X.

IL ghiaccio sempre sopranuota all'acqua. Nè questa proprietà gli si toglie ò scema, nè gli si dà ò accresce dall'esser disteso in piana falda, ò formato in qualunque altra figura di corpo raccolto in minor superficie: peroche il galleggiare gli auuien per tutt'altra cagione che l'estrinseca della figura: essendo vero, che la figura d'vn solido non puo esser principio che positiuamente influisca nel farlo discendere, ò sormontare in vn liquido. Veggansi i trattati d'Archimede, e del Galileo sopra la materia *de' galleggianti*: e molto piu le dispute, e i discorsi conuenutisi farne in difesa. Ben ho specificatamente espresso, che il ghiaccio sopranuota all'acqua: e cio in riguardo al poterui essere alcun sottilissimo liquore, che misurato in mole pari a vn ghiaccio d'acqua elementale, sia piu leggierò; anzi forse alcun acqua naturale rispetto al ghiaccio d'alcun altr'acqua: e in questi, sarà infallibile a seguire, che il ghiaccio, per la maggior grauità del suo peso, riscontrata, come habbiam detto, mole con mole, discenderà fino al fondo. Si comparino i ghiacci d'vn acqua con la sua medesima acqua, e que'de gli altri liquori co'lor liquori, nè mai fallirà, che i lor proprj ghiacci non souranuotino.

Ma quanto si è al mantenersi il ghiaccio a fior d'acqua, e tuffatoui dentro per violenza, ò rialzarsi da sè come piu leggiero, ò esser risospinto, e solleuato dall'acqua in quanto ella è più graue: vdiste mai ò leggeste allegarsene questa così poco ragioneuol ragione? Non esser cosa da farsene marauiglia; peroche, essendo la parte superiore d'ogni acqua piu leggiera che la piu profonda, è necessario a seguirne, che diuenuta ghiaccio, mantenga il medesimo luogo, ch'essendo

acqua

acqua l'era naturalmente douuto, per la sua maggior leggerezza. Quanti errori in vna propositione! Scorta furtiuamente giu non da qualunque penna, ma da quella d'vno de' piu eruditi huomini della nostra età, Filosofo, e Aristotelico quanto il fosse mai verun altro.

For. lic. Lib. 4. c. 35.

Hor che haurebbe egli trouato a dire, volendo assegnar la ragione di quest'altro piu strano, e non a tutti credibile galleggiamento? Dico del sopranotar che fà vn metallo solido a quello della sua medesima specie strutto nella fornace? piombo sopra piombo, oro sopra oro, e così ancora degli altri. Non potrebbe altro che negare il fatto chi la sentisse con quegli, de' quali il Boyle, *Metalla quædam* (dice) *& ipsum quoque aurum, a quibusdam affirmantur, minorem potiùs locum occupare fusa, quàm frigida*: il che essendo, ne seguirebbe il galleggiare del solido.

Veluc. ant.

Defluid & firm. sect. 20.

Ma questi, chi che si fossero, certamente non hauean mai veduto fondere, e gittare niun opera di metallo, nè domandatone a' maestri dell' arte. Entrato ch'è dalla fornace nella forma vn qualunque lauorio di bronzo, questo, nel raffreddarsi, rientra, e cala dentro al canal della bocca, vno, e due palmi, secondo la grandezza dell'opera: ed io, per isperienza fattane, posso dire, vna piastra d'argento d'vn palmo, esser data giu vn mezzo dito. Per fino vna verga di ferro, non istrutta, ma solo infocata nella fucina, è sensibilmente maggiore di sè raffreddata.

Se dunque vn pezzo di metallo freddo è piu denso, e piu graue in pari mole, che altrettanto della medesima specie liquefatto, come vi stà egli a galla? come sommersoui dentro si rialza, e mostrà vero quel che disse il dottissimo Cornelj, che *Metalla concreta sub ijsdem liquatis demersa, sursum feruntur*? Se il solido freddo, e l'infocato, e fuso, fossero d'egualissimo peso, haurebbe ancor in essi luogo l'osseruatione del Galileo, Essere impossibile fare vn corpo tanto equiponderante coll'acqua, che messo in essa, stia fra due acque. Ma qui v' è l'eccesso del momento della grauità del solido sopra quella del liquido: e cio nulla ostante galleggia? Galleggia, ma tutto viene ab estrinseco per violenza.

De cognat. aeris, & aquæ.

Ne' galleggianti p. 37.

Non dico quella, che Democrito si condusse, per non saper meglio, ad allegar per ragione del mantenersi a galla

sopra

ſopra l'acqua, de' corpi piani, etiandio taluolta di metallo diſteſo in ſottiliſſime lamine. Egli, *Aſſerit, ab igneis atomis continuò ex aqua ſurſum elatis detineri figuras planas, ne ſubmergantur*. Altro che atomi ſon quegli che ſoſtengono a galla del metallo fuſo il non ancor fuſo, di qualunque figura egli ſia, diſteſa, ò raccolta. Il vementiſſimo fuoco, ch'è frà le menome particelle del metallo ſquagliato, poggiando furioſamente all' in su, ha forza in maggior proportione per impedire l'andata all' in giu al metallo ſodo, che non è l'eccelso della grauità del ſodo ſopra quella d'altrettanta mole del medeſimo liquefatto. Io ho veduto vn pezzuol d' oro nella ſemplice acqua bogliente, eſser continuamente ribalzato in ſu, e andar ſaltellando in ſul fondo del vaſo, hor piu alto, hor meno, ſecondo il più ò meno impeto del fuoco, e de' vapori che ſalinano verſo la cima, e gli dauano quella ſoſpinta. Come altresì, gli ardenti ſpiriti ſeminali del vino, allora che ſi fermenta, e bolle, alzano fin dall'imo al ſommo del tino, i raſpi, i fiocini, le granella, e quanto v'è di feccioſo, e piu peſante di quel leggiero, che qui certamente non opera con la grauità del peſo, ma coll'energia dell'impeto.

Galleras. Lib. 1. cap. 2. Phyſiol.

Ben m'è giunta nuoua vna ſperienza che trouo raccontata dal P. Nicolo Cabeo. Egli non v'aggiugne nè l'eſſerſi fatta dalle ſteſse ſue mani, nè almen veduta da' ſuoi medeſimi occhi: mà che non per tanto l'haueſse in quel conto che le coſe da non douerſene dubitare, il moſtrano la ſpoſition che ne fa, e 'l conſeguente che ne diduce. *Quod mirum videbitur* (dice egli) *vt ſentias quàm ſuſpenſo pede ſit philoſophandum; dum mercurius concreſcit (vt herbarum ſuccis, & ceruſſa, aut alia medicina) non coſtringitur, & denſatur eius corpus, ſed omnino dilatatur, & creſcit ferè pro tertia parte: Nec putes medicinam qua concreſcit eſſe rem aridam, & puluerem: Sæpe enim eſt ſuccus herbarum; & indurat virtute potius quàm corpore.*

In 4. Meteor. quæſt. 2.

Se queſto è vero, ſarà ancor neceſſariamente vero, che vn tale argento viuo creſciuto in mole nel congelarlo, ponendolo ſopra il liquido, galleggerà di molto: nè qui puo hauer luogo la parità co' metalli ſodi, e liquefatti dal fuoco, peroche mercurio ſopra mercurio, è vn freddo ſopra vn al-

tro;

tro; e in parità di mole l'addenſato è piu leggiero del fluido, e per conſeguente vuole ſtarui a galla.

Io intorno alla verità del fatto non hò che poter dire, ne per pruoua che io mai ne faceſſi, nè per contezza che habbian ſaputo darmene e Spagirici, e Chimici a' quali ne ho domandato. Quel che ne ho di certo, è primieramente, che quel mercurio congelato, e creſciuto in mole, e non in peſo, galleggerà, come io diceua, ſopra il liquido. Secondo: che qual che ſia (come parlano i Chimici) la medicina, che l'ha congelato, e accreſciutane di tanto la mole, dilatandone i ſottiliſſimi ſpiriti, de' quali è compoſto, ella non è ſtata virtù di freddo poſſente a congelar l'acqua, e aggrandirla nel ghiaccio: peroche poſte al ſereno, e alla tramontana del verno due ampolle, piene l'vna d'acqua, l'altra d'argento viuo, l'acqua, gelando, creſce, e ſi dilata; l'argento viuo non giela, ma ſi riſtrigne, e cala: sì fattamente che ſe ſi votaſſe in altro argento viuo, andrebbe in fondo, sì come diuenuto corpo piu graue d'eſſo in parità di mole. Terzo; che ſe il creſcere di quaſi vna terza parte quel mercurio congelato, è coſa vera, non veggo poterne eſſer cagione altro che il gonfiare e diſtenderſi delle ſottiliſſime particelle di quell'altrettanto ſdegnoſo che ſpiritoſo metallo.

Sperienza Terza.

Se il ghiaccio è ſul farſi, ò ſul disfarſi, non è piu leggiero dell'acqua, nè galleggia ſour'eſſa, ma va al fondo.

X I.

IL galleggiar che fa il ghiaccio ſempre a fior di acqua, vuole intenderſi ſotto conditione, ch'egli non ſia ſul farſi, nè ſul disfarſi, ma in iſtato di perfettione, cioè quando è già corpo ſolido, e conſiſtente. Altrimenti, ho teſtimonio il *Caualier Digby* (e non lui ſolo, benche ancor ſolo vaglia per molti) che il ghiaccio, ò non ancora indurito, ò già rammor-

De natura corp. cap. 11. n. 6.

morbidito, e ridotto quasi a vna pasta di gielo, non si tiene a galla, ma si tuffa, e si sommerge nell'acqua. La quale isperienza, con esso la sua vera cagione apportata dal medesimo Caualiere, ci tornerà sotto gli occhi, come degna d'essere vdita, in testimonianza, e pruoua del farsi ò nò il ghiaccio a forza di rarefattione, ò pure al contrario di condensatione.

Quanto poi si è al riuscir vero, che l'acqua messa a gelare, massimamente in vasi di metallo ben bene da ogni parte serrati, e grossi quanto è necessario a sicurarli dell'essere nè allargati col dilatarsi dell'acqua che han dentro, quando si agghiaccia, nè vinti dalla forza dell'interna rarefattione, e scoppiare; non formi vn ghiaccio cristallino, e saldo, ma torbidiccio, e molle, ne son publiche le sperienze, fatte, e rifatte con ogni possibile diligenza da gli *Accademici di Firenze*.

Sperienza Quarta.

Il ghiaccio apparisce pien d'aria: sopra la quale si muouono i primi dubbi.

XII.

Ogni ghiaccio apparisce pien d'aria: e ancorche a crederlo non si richiegga piu che vederlo, nondimeno mi si fà necessario l'addurne qui in confermatione, e in pruoua, sperienze, e testimonianze, le vne, e le altre vgualmente fedeli. Peroche essendo questo, come poi vedremo, vno de' punti mastri nella materia che habbiam presa a trattare, egli si vuol vedere non solamente indubitato, ma quanto il piu si possa, arricchito di quelle verità, che non saranno altro che profitteuoli alla causa.

Primieramente dunque da gli sperimenti dell'Accademia di Firenze, habbiamo, che nel mezzo di varj corpi d'acque agghiacciate, ancorche non bene ancora indurite, e di poca saldezza, si trouò vn vuoto capeuole d'vna grossa man-

Fol. 133. 134. &c.

dorla

dorla senza scorza. Di piu, che tratto vn tal vaso d'entro la neue prima d'essersi potuto formare in esso il ghiaccio, si vide vn leggier bollicare di schiuma, e sentissi vn sottil fischiare di vento, doue la vite che commetteua in vn corpo serrato le due metà del vaso, non era ò così forte, ò così fedele allo strignere, che la troppa aria d'entro, per lo puntar che faceua gagliardo, non si aprisse per entro le spire ò le incaualcature della vite, vno spiraglio, per doue vscirsene.

Ma molto piu al mio bisogno il dottissimo Gio: Alfonso Borelli, *Sensu constat* (dice) *quòd in glacie Innumeræ ampullæ, aere refertæ, sparsim reperiuntur. Vt plurimùm, sphæricè, si paruulæ fuerint, conformantur: at si grandiores fuerint, oblongæ sunt, & multoties seriem plurium fistularum repræsentant, quæ aliquando Medietatem spatij totius glaciei adæquant.* E siegue a dire, che parutogli da chiarir vero, se que' cannelli eran pieni di puro niente, cioè cauernette di vacuo, ò pur vasellini d'aria; fermo a forza sott'acqua vn pezzuol di ghiaccio, e con vn sottil punteruolo il trapanò dirittamente sopra vna di quelle piu sensibili cauità; e poiche v'hebbe dentro la punta, al trarne fuori lo stile, vide vscir per quel forellino vna grossa gocciola d'aria, la quale venne a farsi ritonda, e peruenuta alla superficie, formò la sua bolla, e dileguossi.

De motib. natur. &c. propos. 275.

Per quanto dunque si è al trouarsi serrata nel ghiaccio vna sì gran douitia d'aria, che mai niun si sarebbe fatto a credere ch'ella fosse nell'acqua, prima ch'ella gelasse: è cosa dimostrata vera all'euidenza del senso. Così altrettanto chiare a vedersi fossero le risposte necessarie a darsi in sodisfattione di parecchi domande, che intorno ad essa posson venire in mente, come a me, così di leggieri ad ogni altro.

E in prima: s'ella sia veramente aria elementale, ò piu tosto spirito d'altra sottil materia tramischiata coll'aria, secondo il moderno sistema d'alcune scuole, dilungatesi dal filosofar come l'altre. Ma sia qui hora non altro che aria. Eraui dianzi? ò sopraulen di fuori? ò si genera dentro?

Quando l'acqua s'aggela in vasa aperte, potrà fingersi quel che altri ha voluto, ch'ella tutta s'inzuppi d'aria freddissima, e con sol tanto, agghiacci. Ma che potran dire de gli agghiacciamenti fatti a mano per arte, in corpi di metallo gelosissimamente serrati? Doue ha qui luogo per intromet-

terſi,

tersi, e penetrare l'aria di fuori nell'acqua d'entro? e pure in questi corpi di ghiaccio, nulla men che ne' primi fatti con le vasa aperte, v'ha le sue bolle, i suoi canaletti, le sue cauità piene d'aria. Ma quel che piu di null'altro chiarisce vero il non entrarui aria di fuori, è l'vscirne quella d'entro; come si dimostrò poc'anzi, nella sperienza, del soffiar che faceua l'aria d'entro la palla, per lo spiraglio che trouò aperto, ò che ella si aperse fra le giunture della vite.

Se adunque l'aria non sopraujen di fuori, già v'era dentro; nè puo dirsi senon che sparsa, e tramischiata coll'acqua. Hor che nell'acqua sia di fatto tant'aria, che come vdiuam dire poc'anzi al Borelli, que' suoi canaletti *Aliquando mediaetatem spatij totius glaciei adaequent*; e che l'acqua, secondo le sperienze che se ne son publicate, non sia capeuole di compressione sensibile, da farsi, non nel corpo stesso dell'acqua, ma nel poco men d'altrettanto dell'aria, che v'è per entro, sarà di molti il marauigliarsene, ma non di molti il sapere accordar fra loro questi due presupposti.

Degno poi di vedersi, ò d'intendersi, è, come quell'aria, che prima di formarsi il ghiaccio non era possibile a diuisarsi nell'acqua per l'insensibile piccolezza de' suoi minutissimi granellini, si raccolga in vno, e faccia qui canaletti, e qui bolle, e nel mezzo delle palle aggelate, quel Vuoto capeuole d'vna grossa mandola senza scorza. Haurem noi a dire, che sieno que' granelli, che prouidi al lor bisogno prendano da loro stessi la fuga, e corran di luogo in luogo a trouarsi, ad vnirsi, a fortificarsi, e cio per naturale istinto? ò son cacciati per forza di contrario agente, che premendoli li sospinga, e da sè gli allontani? L'vno e l'altro di questi moti son derisi da non pochi de' moderni filosofi, nell'Antiperistasi de gli antichi.

Il fin qui detto, che non è poco, non è il tutto, nè il meglio delle difficoltà che spirano da quest'aria. Il suo crescere con vn subitano adunamento, si fà, come afferma il Borelli, *In actu congelationis*: e'l deduce da vna famosa isperienza della quale parleremo distesamente a suo tempo. Qui sol basti dirne, che nell'atto del congelarsi l'acqua, in vn vaso di particolar forma, e figura, ricresce, ed alza in gran maniera; e'l fà con vn muouersi di tanta velocità, che sembra

Propos. 275.

farlo

farlo in istante: e cio nel punto stesso che l'acqua prende l' vltima perfettione di ghiaccio. Hor qui facciam che tutto sia vero: vgualmente difficile sarà, che *In actu congelationis* l'acqua cresca percio che l'aria cresce. Perche se il crescer dell' aria non sarà altro che adunarsene in vno ò piu corpi sensibili quelle menome particelle che prima erano sparse, a me par manifesto a vedersi, che non occupando queste maggior luogo vnite che diuise (anzi vnite le conterrà vna superficie minore, massimamente se formanò corpo che s' appressi allo sferico) l'acqua non ha onde douer crescere a maggior mole, e occupare piu spatio di quanto ne hauea prima che si aggellasse. Conuerrà dunque ricorrere al *Rarefarsi*, ò dell'acqua, ò dell' aria, ò d'amendue: e ad vn rarefarsi tanto, fuor del consueto della natura, che sembri fatto in istante, peroche essendo come istantaneo il montar alto dell'acqua, che è l'effetto, il rarefarsi, ò di lei, ò dell'aria, che n'è la cagione, non dourà esser piu lento; talche se il moto sembra fatto in istante, la dilatatione da cui siegue quel moto, dourà esser fatta con velocità che si assomigli a vn istante.

Hor qual principio trouerem noi di tanta efficacia? Dourà per auuentura dirsi, che vn sommo freddo habbia virtù di rarefare, quanta nè pur l'haurebbe vn sommo caldo, del quale è proprio il rarefare, come del freddo il raddensare? Euui chi l'ha spacciata per opinione del Galileo: il quale sostenendo che il ghiaccio si formi per rarefattione, e non v'essendo in questo lauorio del ghiaccio altro agente che il freddo, a lui si conuerrà, per miracolo, attribuire la virtù del caldo, ch'è il rarefare. Ma il Castelli che si prese a difendere il Galileo da gli argomenti, dalle ingiurie, e dalle false imputationi di quell'autore, Attribuite poi [dice egli] al S. Gal. l'hauer egli detto, e creduto, che il freddo habbia virtù di rarefare: cosa che non si troua nel suo libro, ne anco nel suo pensiero. E del pensiero tanto il puo dir sicuro quanto egli era intimo al Galileo, e degnissimo d'ogni fede. Poiche dunque habbiamo certa la rarefattione dell'aria; e ch'ella non puo operarsi dal freddo, che a tale effetto non è abile per natura, rimarrà a cercare, se v'interuenga calore, a cui si attribuisca, ò se v'è altro principio da cui, e la rarefattione, e le violenze che ne prouengono, si deriui: e quanto alle violenze

Consider. & del Castelli fol. 135.

lenze

ſenze ne vedremo qui appreſſo alcune dopo fatta queſta brieue intrameſsa che qui ſoggiungo.

Sperienza Quinta.

Dell' agghiacciare per arte.

XIII.

SE gli antichi haueſſero come hora noi, la bell'arte del far naſcere naturalmente, e tutto inſieme contro natura, di mezza ſtate il ghiaccio, io non poſſo dirne altro di vero, ſe non, di non eſſermi fin hora auuenuto in autor di que'tempi che il dica, nè del noſtro, che il pruoui. Conſerue sì, ghiacciaie, e neuiere hauean eſſi come noi le habbiamo: naſcoſe all'occhio del ſole in luoghi ombroſi, cupi, e gran parte ſotterra: difeſe da'venti meridionali, la porticella aperta in ver tramontana; e dentro la paglia, gli ſcolatoi, e quant'altro la ſperienza hauea inſegnato, come a noi, così ad eſſi, eſſer neceſſario a mantenere iui dentro vn tal grado di freddo, che operi come da inuerno. Così *Seruatur algor æſtibus* (diſſe *Plinio* il vecchio) *excogitaturque, vt alienis menſibus nix algeat*: E prima di lui *Seneca* l'hauea preſo per argomento intorno a cui eſercitare il ſuo ingegno, il ſuo zelo, il ſuo ſpirito: colà doue diſputata che hebbe aſſai bene, ſecondo la Filoſofia de gli Stoici, la quiſtione della natura, e della formation della neue, paſsò dal naturale al morale, in che era miglior maeſtro: e propoſto quel che ſolo fà al mio biſogno, *Inuenimus* (diſſe) *quomodo ſtiparemus niuem, vt ea æſtatem eninceret, & contra anni feruorem defenderetur loci frigore*: e proſeguì a fare vna lunga declamatione contro alle moſtruoſità della gola.

Lib. 19. cap. 4.

Nat. queſt. Lib. 4. cap. 13.

Ma il durar che fanno ſenza ammorbidire, e diſſoluerſi, nè pur mentre è piu feruido il Sollione, le neui nelle conſerue, ricordandolo *S. Agoſtino*, ne ſtupì, come coſa ſomigliante a miracolo in natura, la virtù, e l'aiuto, che perciò conferiſce la paglia. E come hora i Chimici ammiran tanto

il

il Salnitro, perche, non altrimenti che se fosse di due contrarie nature accoppiatesi in vna, opera hora da fuoco, e hora da ghiaccio, con gli spiriti dell'vno, e dell'altro, che ha in corpo; così il Santo Dottore, *Quis(dice)paleæ dedit,vel tam frigidam vim, vt obrutas niues seruet,vel tam feruidam,vt poma immatura maturet?* Intorno a che è da vedersi Aristotile, se per auuentura potrà didursene cosa che sodisfaccia. A me il disputarlo riuscirebbe vn vscir troppo fuori dell'argomento.

De Ciuit. Dei lib. 21 cap. 4. Sett. 22. Probl. 13.

Conserue dunque di neue, e (testimonio Seneca) ancor di ghiaccio, ma non altro, per quanto io ne sappia, hebber gli antichi: noi ancor doue il verno mai, ò quasi mai non ghiaccia, ci lauoriamo di mezza state coll'arte delle nostre mani, quel che la natura non ci diè con le sue nella propria stagione. Neue trita, e sal commune,ò l'vn sourapposto all'altro a suolo a suolo, ò fatto d'amendue vn sol corpo, in breuissimo spatio,ci dan fatte ghiaccio le acque schiette,e le composte nelle tante maniere che s'vsano: e i sughi, e i liquori de'vasi che vi si sepelliscono dentro. Il moto ò del vaso dentro la neue, ò della neue intorno al vaso, accelera di molto l'agghiacciamento. L'acqua vite [dicono gli Accademici di Firenze, *Come oramai ognun sa, fortifica mirabilmente la virtù del ghiaccio nel coagulare*. Finalmente, secondo l'assicurarcene che fà il dottissimo *VVilis*, *Res succedet,siue cum sale communi, siue marino,nitro,aut etiam vitriolo,alumine, sale ammoniaco,aut mercurio sublimato,tentauer s. Etenim sal cuiusque generis, niui, aut glaciei additus eorum mixtiones soluit,& particulas nitrosas & congelatiuas a subiecti s dimittit, quæ statim aquæ vicinæ immersæ ipsam (veluti si recens a Borea sufflaretur) congelant*. Così egli: presupponendo uere alcune cose, che qui gli si voglion passare, hauendole ad esaminare in miglior luogo.

Fol. 145. De fermentat. cap. 12.

Hor non potrassi egli hauer ghiaccio di state, e in ogni altra stagione, senza hauer bisogno di neue ò di ghiaccio trito per lauorarlo? Potrassi, sol che sia vero quel che senza forse ne ha promesso il P. Cabeo, le cui parole farò sentire in miglior luogo: cioè che messo nell'acqua salnitro a conueniente proportione, e dimenatoui dentro per non so qual misura di tempo, l'acqua, e'l salnitro liquefatto in essa, faranno sen-

Meteor. lib. 4. quæst. 6. ad ten. 1.

E za piu,

za, piu (dicono essi) vn solido corpo di ghiaccio: peroche quel sale ha in se solo spiriti secchi da strignere, e frigidi per agghiacciare.

Sperienza Sesta.

Pruoue della gran forza che fà l'acqua nell'atto dell'aggelarsi dentro a' vasi.

X.

AD ognuno, e molto piu giustamente a'Filosofi, dourà apportar marauiglia la potenza, lo spirito, la gagliardia che acquista l'acqua nell'atto dell'aggelarsi: ma non si dà a vedere, nè a sentire pienamente se non doue ella è serrata, e de' far come le mine, tanto più sonore nello scoppio, e terribili nel fracasso, quanto elle son piu chiuse: doue all'incontro, sfuentate, per la poca ò niuna resistenza che incontrano al dilatarsi, senza strepito, e con poco danno si sfogano. Similmente il ghiaccio: in vn catino aperto, altro non fà che vn colmo, in cui rigonfia la superficie piana. In vna brocca similmente aperta, per lo puntare che l'acqua fà da ogni lato, e quasi in cerchio, ne spacca il ventre, se poco è il crescere che puo fare alla bocca. Ma doue non le si da apertura per dilatarsi, almeno in parte, ella vnisce tutta la forza contra il vaso che la ristrigne: e se la proportione della resistenza di questo sarà maggior di quella della violenza dell'acqua, a me par certo, che l'acqua, per qualunque argomento di natura, ò d'arte mai non diuerrà ghiaccio consistente, e saldo; ma il piu che possa vna pasta come di gelatina, piu ò men serrata, e spessa. Che se il momento della sua forza eccede e vince la facultà del resistere che ha con la sua saldezza il vaso; eccone le certissime pruoue che ne habbiamo.

Vna palla d'oro fino, e di conueniente grossezza, non aprirsi, e non fendere, nè screpolare in veruna sua parte, ma in quella vece; dilatarsi, e crescere per ogni verso, se hà la corteccia dell'oro per tutto eguale (peroch'egli è vbbidiente al

te al consentire più di niun altro metallo) sino ad equilibrarsi le forze del ghiaccio al distenderlo, e dell'oro al repugnarlo.

Palle di cristallo, grosse un mezzo dito, sigillate a fiamma, scoppiar di forza, fino a uolarne per aria i pezzi due e tre braccia lontano: scagliando all'intorno molto di quella neue, o ghiaccio di che eran coperte.

Conta di sè il *Borrichi*, che nel gran freddo che fece in Parigi l'anno 1664. hauendo egli empiuto d'acqua vn vaso di stagno, metallo di pasta arrendeuole, questa nell'atto dell'agghiacciarsi, gliel ruppe con tre fenditure: niente giouandogli il poter l'acqua ricrescere, e far colmo su la bocca del vaso cui lasciò aperta.

Tho. Bartol. Acta &c. an. 1671. n. 64.

Ma quello di che non può volersi pruoua maggiore, è lo spezzarsi etiandio vasi di metallo, *Di grossezza tale, che se per carico di peso morto schiacciar si douessero forse, e senza forse, vi vorrebbono migliaia, e migliaia di libbre.*

Saggi &c. fol. 128. 135. 139.

Mi riserbo a miglior luogo il far sentire il Borelli renderne la ragione, secondo i principj del suo proprio Filosofare: doue ancora dimostrerò, l'acqua in questo fatto non muouere se non solo, ed in quanto è mossa, nè puntare per rompere, se non vrtata essa, e sospinta dall'aria.

Che poi *Aquæ in se ipsam adacta, & compressa nauigia elidat*: ne habbiam testimonio *Plutarco*, come di cosa auuenuta al suo tempo co' legni dell'armata dell'Imperadore Traiano, mentre sueruaua nell'Istro, le cui acque profondamente aggelate, stringeuano in loro stesse quelle misere naui di così gran forza, ch'erano costrette a scoppiare, e scommettersi senza potteruesi riparare.

De primo frigido.

Sperienza Settima.

Le acque dolci gelan prima che le mischiate col sale.

X V.

NOn si aggelano solamente le acque dolci de' laghi, delle fonti, e de' fiumi reali, ancor doue han più impetuosa, e piu rapida la corrente, e vi si fa vna cosi grossa crosta di ghiaccio, che da sponda a sponda indurita, e salda, regge a gran peso de gli eserciti, delle artiglierie, delle carra, che senza pericolo, nè timore la passano: Ma ghiaccia ancora il mare, e fuor del mare ghiacciano ancor le sue acque: benche non a qualunque rigor di freddo basteuole ad aggelar l' acqua dolce: ond' è che gli Accademici di Firenze: dopo hauer detto, che Messa a gelare acqua naturale stillata, ne riusci il ghiaccio piu limpido, e trasparente, e con in mezzo vna come nocciuola di giudicio piu opaco, e piu biancheggiante, e intorno ad esso delle fila della medesima qualità: soggiungono appresso, che, Messa a gelare acqua di mare, ella non si serrò, nè indurì come l' altre acque, nè fece colmo, gonfiando la superficie.

Fol. 172.

Questa sperienza, ragion vuole che dia qualche pensiero a que' moderni, che danno il vanto dell' agghiacciare alla natura del sale, possente a strignere in sè le parti fluide, e fermar le vaganti; oltre al' dàr consistenza a' corpi, che secondo la filosofia de' Chimici, è proprieta del sale in ogni misto. Perciò disse il VVillis: *Coagulatio dicitur propriè, cùm particulæ salinæ aliunde aduenientes subiectæ, quibus impinguntur, arctè constringunt. Particulas intra mixti compagem variè commotas figunt, & inuicem colligant, vt totum exinde rigidum, & velut saxeum euadat*: e'l vuole inteso così del ghiaccio naturale, come del lauorato per arte. Ne in questo magistero si fà veruna mentione del freddo, come sua proprietà non fosse il fermare, lo strignere, l'addensare i corpi vmidi. Tutto si attribuisce al sale, con vn segreto di natura nouissimo a

De fermen. tat. c. 12.

sentire; che essendo l'acqua, come parlano i chimici, il mestruo che dissolue il sale, consistente, e duro, e'l mantien dissoluto: al contrario, il sale, diuenuto per lei liquido, e fuso, lei di liquida e fusa che era prima che il riceuesse, renda sì immobile, irrigidita, e dura, che *Velut saxea euadit*. Ma sia detto con buona pace del VVillis, par così lontano dal vero che il sale dia la durezza al ghiaccio, che io farò vedere quì appresso, l'acqua del mar Baltico presso a Copenhagen col farsi ghiaccio perdere ogni sapore. Come altresì quella del mar piu alto, che dalla Groenlandia porta a fermarsi intorno alla famosa Tule montagne di ghiaccio, *Tanta duritie, vt vix dolabris persingi possit*.

Eras. Bartol. in actis Haf. an. 1675. n. 7.

Io mi trouai doue tra alquanti amici, e dotti, parlandosi del dare che i sali fanno la seconda consistenza a'corpi (peroche la prima, e maggiore vien loro dalla terra, ch'è l'vltimo de' cinque principj vniuersali di che il sopra citato VVillis ha composto i suoi misti) dopo alquanto discorrerne, si propose di certificare colla sperienza, se l'acqua nel suo puro essere naturale tardaua piu a gelare che l'incorporata con alquanto sale. La stagione non poteua correr piu acconcia al desiderio: cioè vn Febbraio sereno, e rigido quanto il piu possan farlo in quel fondo della vernata le tramontane di Lombardia. Empiute dunque due tazze eguali d'acqua della medesima sorte, e nell'vna d'esse distemperati alquanti spruzzi di sale sottilmente poluerizzato, le esponemmo di notte all'aria: e'l vero fu, che la prima era già tutta ghiaccio, quando l'altra dal sale nè pur cominciaua a dar mostra di muouere, e rappigliarsi. Si cominciò dunque a volere da piu d'vno, che non il corpo, ma gli spiriti volanti del sale fossero i soli efficaci, e bisogneuoli a quel lauoro. Quasi annegato dentro vna tazza d'acqua vn corpo di sale, perdesse lo spirito, e rimanesse cadauero: non sapendo che spirito, e corpo di sale non differiscon fra sè in nulla piu che il sottile senza il grosso, e'l grosso vna col sottile. Oltre a quel ch'era piu da filosofo ad auuisare che hauendo il sale gran moltitudine di particelle ignee tramischiate, e queste vnite col sottile de gli spiriti; erano per conseguente tanto meno atti ad eccitare vn sommo freddo nell'acqua, cioè agghiacciarla, quanto essi son per natura piu caldi. Rifatta piu

volte la sperienza, sempre tornò poco piu ò men da presso alla prima. Vero è che in questo del gelar prima ò poscia, v'è tanta varietà, e di così occulte cagioni (che pur negli agenti necessarj conuien che vi siano) che vedrem di qui a poco, esser tutto indarno il promettersi di veder l'vna volta quel che si vide nell'altra. Hora torniamo al mare.

Sperienza Ottaua.

Il mare si agghiaccia fino a profondità smisurata.

XVI.

CHe che si redessero intorno al mare gli antichi, egli si agghiaccia. Come il Poeta *Dante*, disceso he fu nella Caina, cioè nell'vltimo profondo del suo Inferno, doue i Traditori stanno incassati nel ghiaccio; e veduto iui quel suo mezzo Lucifero con tre teste, auuisò, he

Inf. c. 34.

Sotto ciascuna vsciuan due grand'ali,
Quanto si conueniua a tanto vccello:
Vele di mar non vid'io mai cotali.
Non hauean penne, ma di vilpistrello
Era lor modo, e quelle svolazzaua
Sì, che tre venti si mouen da ello.
Quindi Cocito tutto s'aggelaua.

Così da vero il fanno col mare di Settentrione i tre venti, che muouono da quel polo; Tramontana, Maestro, e Greco: e'l prouarono a lor gran costo que'male inuenturati Olandesi, che in tre diuerse nauigationi salirono fin su la Nuoua Zembla, e ancora piu alto, auuenturandosi al trouar che sperauano aperto il passo alla Cina, e al Giappone, con quel brieue tragitto di mare, in vece del lunghissimo e di tempo, e d'oceano, che si conuiene vsare per la via commune. Hor'a saper quanto ingrosſino i ghiacci di quel mare, non basta misurarne due pezzi nel Diario di *Gerardo de Vera*, testimonio di veduta; che l'vno era sott'acqua dieci braccia doppiate, e due sopra: l'altro pescaua giu uenti delle medesime brac-

braccia, e con dodici fopraftaua, immobile iu ful fondo.
Conuiene vdir cio che il medefimo vide colà ftesso l'anno 1597. *Glaciem* (dice) *obferuauimus, tam altè fupra inuicem congeftam, fub Martij finem, & Aprilis initium, vt integræ vrbes, cum fuis turribus, & propugnaculis, ex glacie conftructa viderentur*. Iui dunque era finto dalla natura, e operato dal caso, cio che *Olao Magno* ha fcritto effer vero farfi ne' fuoi paesi, con ragion d'arte, e lauorio di mano; baluardi, e cortine, e fortezze intere di ghiaccio; fouraponendone gli vni a gli altri, come foffero triuertini, grandiffimi pezzi riquadrati a colpi di fcure: e per commetterli, e intonacarli, verfarfi acque giu per le mura gia alzate; la quale gelando nel cadere, vnifce, incrofta, e agguaglia incontanente la fabrica.

Lib. 11 cap 25.

Poco meno delle fcritte dal Vera riufciranno marauigliofe a fentire quefte poche particelle tratte dall'Idrografia del *P. Giorgio Fournier*, che nauigò gran tempo, e per mari difficili, e pericolofi: accioche la fperienza gli foffe compagna nello fcriuer che fece quanto e di bello, e d'vtile fi comprende dal grande argomento ch'è la filofofia, e l'arte marinarefca.

L'anno (dice) 1615. nel mefe d'Aprile, la noftra Flotta Francefe facendo viaggio al Canadà, s'abbattè in alcune altezze di ghiaccio *Come campanili*: e fra le altre vna ve n'hebbe di così fmifurata grandezza, che fi penò per più di 40. leghe a cofteggiarla: e molto piu a camparfene: Nè mai andiamo al Canadà che non ne incontriamo: E tante fono le faldezze del ghiaccio che vengon giu da Settentrione, e corrono verfo il Mezzodì, che le naui han bifogno di fare fpeffo dalla gabbia la fcoperta intorno, a veder fe ne vengono, e da qual parte. Nel mefe d'Agofto il mare che bagna il Canadà, mantien tuttauia pezzi di ghiaccio faldi, e grandi come vafcelli. Ma vn così fterminato fe ne attrauersò vna volta alla noftra armata, che tre dì, e trè notti fi conuennero fpendere cofteggiandolo per più d'ottanta leghe. Era in alcuni luoghi come campagna rafa, in altri tutto montagne e rupi di ghiaccio fmifurate. Così egli.

Lib 9. cap. 21. e 25.

Verfo lo Stretto di Vaigaft, e le coftiere vicine, quando i ghiacci fi fpezzano, ò fi ammaffano, è così orribile il fracaffo che fanno, vrtandofi, e cozzando l'vn l'altro, che nel

Settembre del 1593. *Giouanni Huigen*, Capitano d'vna naue Olandese che vi si trouò, solea dirne, che gli pareua che il mondo hauesse a sprofondare.

Relat. del Canadà. E'ancor da volersi vdire il P. Bresciani, stato alquanti anni nel Canadà, doue nel mese di Giugno, e di Luglio (dice) s'incontrano fin nel Golfo di S. Lorenzo, monti interi di ghiaccio, staccati dal mar glaciale, ò almeno dalle sue spiagge: io ne ho visti più volte grandi come città intere: e Piloti degni di fede, dicono, hauerne viste, e costeggiate di ducento, e piu miglia.

Da quanto si è fin qui raccontato, non si pruoua, nè forse v'ha come poterlo prouare, che gieli in alto mare. Anzi habbiamo testimonj del contrario i Moscouiti, d'vna naue che si scontrò alla ventura nel piccol legno, sul quale gli vltimi scopritori del Mar gelato, senza prò di quella insuperabile nauigatione, si tornauano in Olanda. Disser loro que' Moscouiti, che i mari di Tartaria, e del piu alto Settentrione, non gieleno: e che le smisurate saldezze del ghiaccio che si portano giu dalle correnti, son fatte negli Stretti, nè Golfi, ne'Seni fra terra, e per attorno i liti dell'Isole di Samoieda, e di Tartaria. Ben dunque si appose e disse vero il *P. Teodoro Moreto*, che in quel suo dotto libro *De æstu maris*, *Neque persuadeo mihi* (disse) *omne illud mare polo subiectum, esse conglaciatum, si non iuxta litora, & per æstuaria, sed altum mare, poloque viciniùs nauigetur. Hollandi enim, quorum nauigationem intercepit occurrens glacies, litora radebant, non satisfidentes alto mari. Et non dubito, quin etiam America circumnauigabilis sit sub polo Boreali: nam & in illo occidentalis Boreæ angulo, impetuosi sunt æstus.*

Riman per vltimo, a rendere indubitabile questa sperienza, il sodisfare al dir che si puo, e che da non pochi si è fatto, quella che si agghiaccia in quei mari a Settentrione, esser veramente acqua in mare, ma non acqua del mare; peroche dolce, e come piu leggiera della marina, galleggiante sopra essa. Di quest'acqua dolce hauerui sotto il polo vna smisurata surgente, che iui sbocca al continuo di sotterra, Non che essi, nè altri il possano testificar di veduta: ma per buon conseguente, e per piu che conghiettura. Conciosiecosa che rapidissime sien le correnti, che ne gli stretti si veggono

gono manifeste, e tutte corrono da Tramontana ad Ostro, nè mai da Ostro tornano a Tramontana. Cio presupposto che dourem noi dire? che quel mare che giace sotto il polo sia sempre piu alto? e coll'acque fino ad vn colmo d'altezza, che premendosè stesse, si spianino, e spargano, e con ciò ne sia perpetuo il muouersi delle correnti all'ingiu?

A questa non altro che speculatione, ho io che poter aggiugnere cosa di fatto: cioè quello che del suo Mar Baltico ha scritto *Olao Borricchi* testimonio da non potergli si dar eccettione, hauendo in ogni vernata presenti al fatto gli occhi, il gusto, e'l tatto. *Quotannis* (dice) *experimur, glaciem marium nostrorum, etiam integrum pedem crassam, insulsissimam esse, si inferior tantùm vulnus, quam adhuc salsa aqua allambit, excipiatur: quo perfunctoriè ablato, tota glaciei marinæ massa, linguæ insipida occurrit.*

Tho. Bart. vol. Acta Hafn. ann. 1671. n. 64.

Hor io, per sodisfare a questo dubbio dell'acque dolci di sotto il polo, non prouate mai dolci per saggio che niun ne habbia fatto, ma presupposte, in quanto si vogliono scaturite di sotterra, onde non suol venire acqua che non sia dolce: non ho bisogno di mettermi in quelle perpetue correnti da Tramontana all'in giu, che si hanno per vn segreto di natura fin hora impenetrabile alla curiosità non meno de'nostri ingegni, che de'nostri occhi. Il debito in che sono è di far vedere, che il mare veramente si agghiaccia doue non ha sospetto, ò eccettion d'acqua dolce: e non puo hauerla il nostro Mediterraneo tutto chiuso dentro sè stesso dallo stretto di Gibilterra, e con cio diuiso da'mari aperti verso Settentrione. Ne ho da pochi, e da molti anni addietro veridici testimonj: e fra questi vo'che mi vaglia solo per tutti l'antico Istorico *Michel Glyca*, colà doue nel quarto libro de'suoi Annali, ragionando de' fatti, e de' misfatti del puzzolente Copronimo Costantino Imperador Greco: *Tunc* (dice) *& ingens acerbumque adeò frigus extitit, vt a Ponti parte septentrionali, præ frigore, glacieque, pelagus ad centum a litore milliaria lapidesceret: cuius glaciei crassities triginta cubitos æquabat. Cùmque larga deinceps nix supra glaciem hanc delapsa fuisset, ad alios viginti cubitos ea crassities excreuit. Tandem, Februario mense glacies, diuersa in fragmina diuulsa, vsque ad vrbem ipsam* (Costantinopoli) *& Abydum* (cioè a' Dardanelli)

to piu profonde, tanto piu calde. Il sale di che egli è tutto pieno, e inzuppato, hauere in sè, come diceuam poc'anzi, spiriti che han sorte dell'igneo. D'essi i piu vicini alla superficie assottigliati dal calor del sole, suaporar fuori; cio che non possono i molto bassi. V'aggiungan poi, se lor piace (e ad alcuni è piaciuto, e ve le hanno aggiunte) le cauerne di fuoco sempre viuo, che ardon sotterra: e facciano etiandio l'oceano vna gran caldaia, che sia lor sourapposta, e almeno il fondo ne senta qualche impressione di calore. Se a questo non trouan fede, soggiungano, Essere opinione falsa del volgo, che le rondini da'paesi freddissimi della Suecia, della Noruegia, e d'altre contrade assai da presso al Settentrione, preso il vento a seconda, e con lui gittatesi a volo, passino ad altri paesi d'aria piu temperata, prima che iui le sopraprenda il verno. Questa esser fauola de'lontani. Concedersi a'Poeti il dire,

Gelidi Strymonis fugiens minas
Permutat hyemes ales ; & cælum secans
Tepente Nilo pensat Arctoas niues.

Sen in Oedipo.

Que' de paesi al mar Baltico, uedere ogni anno, che le lor rondinelle si adunano, e a centinaia in vn gruppo, s'intrecciano, e s'aggomitolano fortemente insieme: e come la natura ha loro insegnato, fan di sè pelle grandi, e ben serrate: e calatesi non so come in fondo al mare, iui passano la vernata. Testimonio ne sono le sciapiche de'pescatori, che taluolta si abbattono a prendere, e trar fuori di que'volumi di rondini auuiticchiate. E così a me l'afferma vn curioso, statone spettatore in Isuetia: e *Dauid Van der Bech* ne' suoi Esperimenti, cel dà per indubitato. Come dunque fra noi le testuggini, e le serpi (e queste similmente aggomitolate) passano il verno al caldo che fà sotterra, così le rondini al minor freddo che fa di sotto al mare.

Fol. 248.

Ma che che altri si dica, le sperienze fatte, e cento volte rifatte nel nostro Mediterraneo, e nell'Oceano, dimostrano a tante pruoue, sentirsi maggior freddo nel maggior fondo del mare, che non riman luogo a potersene dubitare. Vn giouane robusto, e gran notatore, mandato dal Nicola, gentilhuomo di Marsiglia, e sourastante alla pescagion de'coralli lungo le costiere dell'Africa, a chiarir vero, se i coralli

Tyrocinium L. b. 2. c. 10.

sott'

sott'acqua sien duri, ò molli (del che parleremo altroue) confessaua, che delle cento pertiche che quel mare era profondo, le vltime otto, ò circa, eran d'vna tempera d'acqua intollerabilmente rigida per lo freddo.

L'eruditissimo *Boyle*, che per iscriuerne con ogni maggior sicurezza il trattato che ne habbiamo ***De temperie sub marinarum regionum***, non v'hebbe marinai, non pescatori di coralli, e di perle, cui non esaminasse; sempre vdì sicurarsi da tutti che ne parlauano ab esperto (e ne apporta le narrationi) d'vn freddo insopportabile, tanto piu acuto, quanto il mare è piu cupo, e l'acque piu s'auuicinano al fondo: ond' egli, Adunque, dice, la luce, e'l caldo del sole non van del pari al discendere giu per l'acqua, ma la luce passa oltre, e'l caldo si rimane in dietro. Poscia dal filosofarne che douette venir facendo statui sul finir del trattato, Che il gran freddo che ha l'acqua in fondo al mare, non però è il sommo freddo di che è capeuole l'acqua del mare. *Quamquam* Cap. 5. *enim in aqua salsa glaciem ipse produxerim, nunquam tamen vlla relatione memini, in fundo maris generatam, vel inuentam glaciem. Non tamen posse nos ex eo quòd glaciem in fundo maris inuenire non detur, certò colligere, quòd frigus illic non adeò sit intensum. Nam quoniam, vt a plurimis accepi, mare aquè in fundo (quid quid etiam scholæ vulgò sentiant) ac in superficie salsum est, plusculis ego didici experimentis, Quòd aqua salsa, absque etiam coagulatione, maiorem admittat frigoris gradum quàm qui ad aquam dulcem in glaciem conuertendam requiritur.*

Se dunque il *Sommo freddo*, cioè quello che agghiaccia, non è dello stesso grado d'intensione nell'acqua dolce, che nella salsa, bisognandone meno per aggelar quella che questa; gelando il mare nella parte superiore men fredda di quel che ne sia la profonda, è necessario a dire, che soprauenga alla superiore vn agente, da cui le si aggiunga vna impressione di freddo, che non solamente s'adegui al grado che ne ha l'acqua del fondo, la quale non però si agghiaccia, ma il superi con quello di piu, che gli manca ad essere freddo in sommo. Hor come ne gli agghiacciamenti artificiali ha gran forza il muouere della neue, e del sale, intorno al vaso dou è l'acqua, o'l vino che si vogliono aggelare, peroche si

appli-

applican particelle sempre nuoue dell' agente freddo alla medesima particella dell'acqua, ò del vino, che sta ferma: così a me pare che auuenga a que'mari del Settentrione che gielano. Le freddissime tramontane che spirano da quel polo, tanto più furiose, e vementi, quanto ne vengono piu da vicino, alle medesime particelle dell'acqua superiore in que' mari, applican innumerabili Particelle d'vn sempre nuouo agente d'aria rigidissima: e ne accrescono il freddo, fino a quel sommo grado, che non ha l'acqua del fondo, che per ciò non giela, benche con esso ogni acqua dolce si volterebbe in ghiaccio.

Non vò trascurar l'occasione che mi dà la materia presente di soggiugnere alcune altre sperienze, che non poco le si attengono. E primieramente il non v'essere, ch'io mi sappia, esempio del cominciare ad aggelarsi l'acqua dal fondo ne'vasi aperti; come a dire, tazze, conche, catini, cōppe &c. e similmente, stagni, fosse, peschiere &c. ma dalla superficie esposta all'aria: sì fattamente che, se voi sepellirete fin presso all'orlo dentro la neue o'l ghiaccio, vn bicchiere assai lungo, come i fatti a cartoccio, e l'esporrete pien d'acqua al sereno del verno perche s'aggieli, non ne haurete in prima il fondo, ma la superficie agghiacciate. Ponete hora al medesimo sereno vn mastello similmente pien d'acqua, e hauutane la superficie fatta vna crosta di gelo, poniam che grossa due ò tre dita in trauerso, sommergetela a forza dentro lo stesso mastello, che essendo di figura cilindrica la riceuerà: e con souraporle alcun peso, ò con qualunque altro argomento, fermatela fra due acque, più ò men da presso al fondo, come vi piacerà. La notte susseguente gieli l'acqua dello stesso mastello; ne haurete, come dalla notte precedente la superficie agghiacciata: ma quel tondo del gielo che costringeste a star sott'acqua, nol trouerete cresciuto vn pelo piu di quel ch' era inanzi. Il dirmisi che ciò prouiene dal non giugnere colà giu nell'acqua l'attione dell'aria, che co'suoi sali, e con altri spiriti di che tutta è piena, attenui, stringa, rasciughi quell'vmidore che la mantiene flussibile, e la rende meno disposta a rappigliarsi per forza di puro freddo; mi par vero, ò assai da presso al vero. E in ricordandomi di que'mari a Settentrione che gielano le cinquanta, e

le

le sessanta braccia profondo; e cio non di getto e tutto a' vn colpo, ma successiuamente ingrossando, e crescendo all' in piu secondo la misura del sempre maggior freddo che porta il verno: dico, O conuien credere, che gli spiriti sempre nuoui di quella sempre nuoua aria habbian forza di penetrare, e trapassare il ghiaccio fino a giugnere all'acqua: o che vn freddo orribilmente eccessiuo, qual è nel verno sotto il polo, basti da sè, e supplisca l' attion de gli spiriti, che sotto vn cielo, men rigido, si richieggono per mutar l' acqua in ghiaccio.

Sperienza Decima.

L' aggelarsi del vino, e delle parti serose che sono in lui.

XVIII.

NOn so se v' habbia vini di tanto spirito, che reggano senza gelarsi contro a qualunque forte intensione di freddo. Mi fà creder che nò la sperienza del non tenersi a' nostri agghiacciamenti ne pure i piu generosi: e quel *Generosissimum*, che il *P. Cabeo* racconta d' hauer di mezza state condotto a solidità, e durezza a lui merauigliosa, senza altro magistero che della neue addensatagli intorno: sarà d' ognuno il farlo, e d'ogni luogo, e d' ogni tempo il vederlo.

In 4. Meteor. quest. 1. in text. 56.

Se il vino fosse tutto spiriti, non gelerebbe piu di quel che si faccia l'acquauite, che raffinandosi col sublimarla piu volte, e ogni volta diuiderne il sottile, e focoso, dalle parti acquose, e grosse, non puo addensarsi, e gelare piu di quanto il possa la fiamma d' una lucerna: che non è puro fuoco, ma vn tal vmido ardente.

Se dal corpo del vino si potessero per natura, ò per arte, separare gli spiriti ond'egli è pieno, e adunarglieli tutti nel mezzo, questi non gelerebbono per qualunque orribil freddo; ma bensì tutto il corpo del vino, che lor seruirebbe co-

me

me di vaso, con quelle considerabili giunte, che descriuendo il fatto darò a vedere piu auanti.

Se il vino è inacquato, debile ò gagliardo che sia, esposto ad aggelarsi, prima di lui gelerà l'acqua, mischiata sì, ma non già mai trasformata in vino, peroche i loro vmidi sono forse piu che specificamente diuersi. Ella, di sparsa ch'era per tutto il vino si verrà tutto da sè vnendo in ghiacciuoli piu ò men lunghi, e grossi, secondo il piu ò meno esser inacquato. Dopo lei, durante il medesimo grado del freddo, gelerà il vino. Del quale conuien sapere, ch' egli non è vn corpo semplice, e per dir così, tutto vino, se non come il sangue si puo dir tutto sangue, ancorche sia veramente vn misto di parecchi vmori; e'l separarsene così dentro come fuor delle vene, mostra che v'erano.

Hor che ogni vino, per quanto esser possa schietto, e puro, e colato da sè fuor dell'vue non ancora premute, sia mischiato d'altri vmori, è ageuole il prouarlo. S'egli fosse fibroso come il sangue, ogni piccol freddo, cioè ogni calor minore del suo naturale, basterebbe a ristrigner le fibre, e facendolo rappigliare, e vnir tutto in sè stesso, diuiderlo dagli vmori che l'accompagnano: e nel sangue sano, ò non infetto da certi morbi che ne guastan la tempera, è quell'vmor gialliccio in che nuota dentro il bicchiere: e chi non sa, il crede escrementitio, e disutile: ma che nol sia, il mostra l'appressarlo al fuoco, e vederlo rapprendersi in gelatina: cio che non fanno la scialiua, le lagrime, il sudore, l'orina, che si contano fra gli escrementi: del che diremo alcuna cosa parlando della Coagulatione.

Percioche dunque degli vmori che compongono il vino non puo farsi quella sensibile separatione, che ben riesce nel sangue; sia, per quanto puo in quella vece, il gittarne del rosso, puro, e schietto vna gocciola assai grossa, sopra vna sottile, e bianca touaglia. Quella si distenderà, e seccandosi, mostrerà la macchia del vino orlata d' vna mezza tinta di rossigno smorto, e dilauato: e questo è (direm così) il siero del vino: licor piu sottile di corpo, ond'è il distendersi che fa piu lontano: ma non percio che piu tenue, piu spiritoso: anzi piu acquoso: sì come vna parte del mosto non concotta e digesta per basteuole fermentatione nell'vua, quanto era

bifo-

bisogno al passar che doueua in sustanza di vino.

Il medesimo ho veduto sensibilmente nell'olio, vna cui gocciola cadutami sopra vna cartaCinese tinta rosato dall'vna sola parte, con que'bellissimi acquerelli che si fanno temperare, e distemperare in quel Regno: l'olio vi si sparse ritondo come portaua la gocciola, e intorno ad essa visibile dalla parte non tinta, vn quasi alone di macchia assai differente, e larga la quinta parte del diametro di tutto quel colorito. Piu ò men vecchio e puro che fosse stato l'olio, maggiore altresì ò minore sarebbe apparito il lembo di quella macchia. Io stesso fà l'inchiostro su la carta sugante: ma egli non và in questo conto, sì come vn composto accidentale per aggregation di materie che non richieggono altro che l'incorporarsi, e confondersi, senza piu. Non dubito già che la medesima separatione non sia per vedersi ne gli altri licori naturali, che tutti sono permischiati con diuersi vmori etiandio separabili l'vn dall'altro, ò per calore, ò per freddo.

Hor non ha dubbio che gli spiriti che son la parte focosa del vino, non risiedano in quello, che propriamente è il corpo del vino: e che per conseguente, la parte serosa ch'è in lui, come mèn calda, non sia piu disposta a patir l'attione del freddo: é come tramischiata con tutta la sustanza del vino, possente a costituirlo piu abile ad aggelarsi.

Sperienza Vndecima.

L'acqua calda esposta all'aria fredda non giela prima della non calda.

XIX.

Card. Lect. 48 in Hippoc. de aere, & aquis. Cardo. Lib. 4. q. 5. Arist. 4. Meteor. c. 56.

DVe tazze vgualmente piene della medesima acqua, sol che l'vna sia scaldata al fuoco, e l'altra no, esposte insieme al sereno del verno, geleranno amendue, ma d'assai prima la calda, che la fredda, ò non riscaldata. Quella, *Facilius, & Celerius, Citius, Fortiusque Citius, & Vehementius coagulatur*. Il dico, con le parole de' grandi huomini che

sono il Cardano, il Gassendi appresso il Borelli, e ancora il Cardoso; ma sopra tutti Aristotele, dal quale habbiamo espresso, che, *Confert ad celeritatem congelationis præcalefactam fuisse aquam; citiùs enim infrigidatur.*

Sono vn diletto a sentire le ragioni con che i sopracitati Filosofi difendono questo naturàl paradosso; in luogo d'Arist. che, contra il suo consueto, niuna ne allegò. Il Borelli non passa per buona la sua al Gassendi: molto meno il sarebbe al Cardoso, che vuole, che *Laxatis partibus, ipse aer faciliùs ingreditur, & uehementiùs stringit aquæ particulas*: il che come puo auuerarsi doue l'acqua si ponga ad aggelare entro ad vna palla di metallo impenetrabile all'aria? Al contrario il Cardano, *Aer (dice) qui est intus, antequam prodeat, gelascit ab exteriori aere ob substantiæ tenuitatem, & similitudinem*: la qual filosofia haurebbe bisogno dello Scaligero, che l'esaminasse.

Prop. 171.

Io, prima di farmi a dire quel che ho apparecchiato, ricorderò vna celebre sperienza hauuta da huomini dottissimi per degna d'adoperarui intorno qualche non lieue fatica de' loro ingegni. A me il riferirla seruirà a due fini: e'l primo sia, fare vn poco d'intramessa con che variar la materia, tal che meno incresca. La sperienza è, Gittare a pizzico a pizzico in vna tazza d'acqua sal commune poluerizzato sottile. L'acqua sel verrà tutto inuiscerando, e di sè, e di lui, farà vn corpo, nè perciò crescerà pur quanto è sottile vna carta. Voi proseguite a dargliene, fin che ella ne ha desiderio; e'l chiamarsene satia, sarà non liquefarlo, ma lasciarlosi cader intero al fondo. S'ella ne puo dissoluere (dice il *Caual. Digby*) dodici once, non ne abbraccerà tredici: ma la decimaterza, così granita, e salda com'è, caderà giu visibile, non altrimenti che se fosse rena. Ripigliate appresso questo l'infondere nella medesima acqua già inzuppata di sale, altrettanto d'allume poluerizzato sottile come prima il sale. Ella darà luogo ancor a questo, se n'empierà le viscere, nè per quanto ne prenda (e prenderanne assai) mai verrà a crescere, e traboccare. Proseguite il medesimo giuoco con la terza, e la quarta specie d'altri sali l'vn piu sottile dell'altro; e il dottissimo *Pier Gassendi*, vi certifica che mai quell'acqua non monterà piu alto.

De puluere armar.

Che diran qui i miseri Aristotelici, veggendo quattro corpi, contra tutto il possibile alla natura, penetrati in vn corpo? Se s'infuoca vna verga di ferro, ella, raffreddata, diuien minore di sè medesima infocata: così ben si salua il non penetrarsi que' due corpi che sono il ferro, e'l fuoco: il che non auuenendo con quest'acqua, debbono rendersi a confessare con gli Atomisti, che fra atomo, e atomo di quell'acqua v'ha innumerabili spatietti di Vacuo di diuerse figure: ritondi, cubici, conici, piramidali &c. similmente que' sali esser composti d'atomi, l'vno d'una tal figura, l'altro d'vna tal altra. Hor questi entrando nell'acqua, allogare que'lor corpicciuoli ne'vacuetti proprj della loro figura. Che marauiglia dunque che l'acqua non cresca, mentre quegli ch'erano in lei atomi di Vacuo, diuengono atomi di sale?

Veggasi il P. Fabri Epist. 2. ad Pardesium p. 107.

Questa Filosofia de' sottilissimi Democritisti, i grossi Peripatetici non giungono ad intenderla, se non si rende loro sensibile con qualche similitudine materiale. Eccola dunque qual ce la danno. Vna rete, le cui maglie sieno altre ouali, altre ritonde, altre quadrate, altre bislunghe: e perche non hò tanti vocaboli quante sono le figure de' pesci, ogni pesce habbia la sua maglia, e si finga così del tutto confacentesi col suo corpo, che per essa sola egli solo possa penetrare. Gittata che sia vna tal rete ad empiersi in vn lago, in vn mare foltissimo di pesci, potrassi credere altrimenti, senon che ogni particolar pesce sia entrato per la sua particolar maglia? Hor così va degli atomi de' sali, co'vacuetti dell'acqua.

Questo, a dir vero, è filosofar, che s'intende: ancorche non l'intendesse il *Caualier Digby*, tuttoche ò niente, ò poco Peripatetico; e quella ingegnosa ma in tutto fantastica filosofia del Gassendi, quanto a gli spatietti del vacuo nell'acqua conformi alle figure de gli atomi di que'sali, l'hebbe quel Caualiere per così lontana dal vero in fatti, che con quattro molto buone ragioni la confutò: ed io haurei da poteruene aggiugnere forse più d'altrettante: come a dir quella, del prouarsi con la ragione del Gassendi, che l'acqua non haurà a crescere coll'infondersi in essa altri liquori, i cui atomi sieno in tutto diuersi da que' dell'acqua: come non potrà egli dir che nol sieno que' dell'acque forti, que'degli spiriti di vitriuolo, e di solfo, e somiglianti, i quali pur tanto fan crescer l'ac-

De natura corp. cap. 17. n. 9.

l'acqua quanto glie ne infondiamo. E non hanno ancor essi, quanto se l'habbiano i sali per entro il corpo dell'acqua, vacuetti somiglianti a' loro atomi, sì che vi si possano allogare, e l'acqua non crescerà? Ma si conuiene dar luogo al P. Teodoro Moreti che a questa difficile sperienza de' sali nell'acqua sodisfà con tanta proprietà, che per contrarie, ò diuerse che sieno le ragioni che se ne apportano, la sua risposta a tutte indifferente s'adatta.

Propone egli in prima il fatto, dicendo, *affirmat Fournierius, vir aquarum peritissimus, sale in aquas immisso tanta copia quanta aqua potis est liquefacere, quæ sanè moles non est exigua, aquam nihilominus ne hilum assurgere. Vbi verò bibendo salem se saturarit, incipit, immissus sal non dissolui, sed persistere integer; mox ad copiosiorem salis iniectionem aquã assurgere. Alumen tamen in eandem aquam iniectum, liquescere adhuc, & quidem in eadem aut maiore quàm salem copia: nec tamen animaduertis aquam vel tantillo augeri. Augeri autem simul atque alumen etiam desierit dissolui, & colliquescere.*

De æstu maris c. ac n. 252.

Num. 266.

Così proposto il fatto a maniera d'obbiettione, indi a poche carte risponde. *Quòd autem Fournierius de sale, & alumine liquescente, affirmat, pace tanti viri, liquida vanitatis est obseruatio: nec induci possum vt credam virum tam oculatum, oculi sui examen adhibuisse. Et si enim in repandis vasis ad modici salis iniectum parum aßurgant aquæ, si tamen altos vitreos cylindros angusti colli & aqua propè plenos adhibueris, animaduertes, ad omnem siue salis, siue cuiuscumque quod liquescere possit, aut non liquescere, corporis iniectionem, assurgere liquores: & parum interesse an iniecta liquescant, an irresoluta persistant, dummodo aquis mergantur:* Così egli, ed io seco, nulla ostante il tutt'altro sentirne di *Guglielmo Ten Rhyne* al §. 44. ch'è il secondo *De saltum figuris*. Le pruoue ch' io ne ho fatte secondo le osseruationi del P. Moretò, non mi consenton fin hora lo scriuerne altrimenti. Vero è, che qualche sensibile differenza ho notata, tra quando le ho fatte spirando venti secchi, ò vmidi, come il sono la tramontana, e lo scilocco; e secondo la lor qualità erano ancora i sali, ò sitibondi per così dire, ò imbriacati d'vmore, e quindi il più ò men disfarsi nell'acqua: Somigliante a questa, secondo me, è quell'altra sperienza della cenere, e dell'acqua, credute dal

Ibid. n. 5. Caualier Digby *Sibi inuicem adeò arctè cohærere, vt minus ab vtraque sic coeunte, quàm ab alterutro seorsim spatium occupetur*; tutto il contrario di quel che a me han detto i miei occhi.

Questa, come che forse altrimenti ne paia, non è stata digressione, ma preparatione ad vn tutto simile scioglimento della difficoltà proposta intorno all'aggelarsi *Faciliùs, & Celeriùs, Citiùs, & Vehementiùs*, l'acqua calda che la fredda, esposte insieme alla medesima tramontana. Lo scioglimento e del P. Cabeo, il quale, *Sæpius* (dice) *id tentare uolui, & inuenimus hoc semper fuiße, vt aqua calida Tardiùs concrescat in glaciem quàm frigida, & tardiùs valde notabiliter*. Adunque, *Aut impositum fuisse Aristoteli non probanti verumne esset, aut aquam Aristotelis in Græcia a nostra esse diuersam*. Ma senza questi miracoli, egli poteua dire, che dal testo d'Aristotele non si trae se non, che *Confert ad celeritatem congelationis Præcalefactam fuisse aquam*: il che io credo esser vero, sol che gli spositori non v'aggiungan del loro l'interpretatione del P. Cabeo, che il Filosofo non vi pose; cioè, portare immediatamente l'acqua dal fuoco alla tramontana. Ella puo molto ben dirsi *Præcalefacta*, doue vn hora prima se ne sia fatto suaporate al fuoco il sottile, e lo spiritoso, poi raffreddata, esporla ad aggelarsi: e allora la sperienza muterà effetto coll'hauer mutata conditione.

In 4. Meteor. q. 2. in c. 56.

Sperienza Dodecima.

Se il ghiaccio pesi appunto altrettanto che l'acqua di cui si forma, e in cui liquefacendo si risolue.

X X.

PEsate con diligenza vna coppa d'acqua, indi ponetela à vn bel sereno d'inuerno, e vi stia fino a tanto che sia tutta gielo. Allora fateui a ripesarla con la medesima diligenza, e non trouerete, che l'acqua iui aggelata sia nè piu nè meno in leggerezza, ò in peso, di qual era prima che si gelasse.

Questa

Queſta ſperienza, prouata, e riprouata, da buoni autori ci ſi dà per ſicura, e non è da farſene piccol conto, perche ſi trae dietro qualche vtile conſeguente, si come faremo vedere piu auanti. Qui piacemi farla vdire con le parole ſteſſe di *D. Benedetto Caſtelli*, perche haurò biſogno d'eſſe ancora in altra occaſione. Se voi (dice) metterete vn vaſo quaſi pieno d'acqua all'aria freddiſſima, ella comincierà a raſſodarſi, diuenendo ſimile alla neue meſcolata con acqua: e già ſarà ricreſciuta di mole vn poco: poi ricreſcerà ancòra nel finire d'indurirſi. Di piu, facendo dighiacciare il medeſimo ghiaccio, l'acqua tornerà di nuouo al ſuo primo ſegno. E ſe di nuouo la farete ghiacciare come prima, creſcerà nè piu nè meno, e ſcemerà, diſſoluendoſi ſempre all' iſteſſa miſura.

Riſpoſta al Col. f. 135.

Solamente parche rimanga neceſſità di ſodisfare ad Ipocrate, nel cui libro *De aere aquis & locis*, leggo queſte parole. *Aquæ ex niue, ac glacie productæ, omnes malæ ſunt. Cùm enim ſemel concretæ fuerint, non amplius in priſtinam naturam reſtituuntur: ſed quod in ipſa clarum ac leue & dulce eſt, excernitur, & diſperditur; quod verò turbidiſſimum eſt, ac ponderoſiſſimum, relinquitur. Hoc verò cognoueris hoc modo. Si enim uolueris hyemis tempore uaſculum certa aquæ menſura infuſa, ſub dio exponere, quò maximè congeletur, deinde poſtridie in locum calidum deportatum ſinere quò maximè glacies liqueſcat; & vbi exoluta fuerit, aquam metiri, reperies aquam multò pauciorem. Atque hoc ſignum eſt, quòd a congelatione id quod leuiſſimum, ac tenuiſſimum eſt, diſperditur, & non quod grauiſſimum: non enim hoc diſperdi poterit.*

Non poſſo farmi a credere, che quell'incomparabil Filoſofo habbia impegnata la ſua fede, e la ſua reputatione in vna coſa, che tutta è di fatto, prima che la ſperienza di piu volte glie ne habbia renduta indubitabile la verità. Sarebbe poi vn ingiurioſo volerlo far cieco, il dire, ch'egli non s'auuide, che l'acqua ſuaporò non a forza di freddo per cui fu mutata in ghiaccio, ma del caldo, che, doppo fatta ghiaccio, la riſuſe in acqua. Egli certamente non poſe quel gielo a liqueſarſi in vn forno, ò ſu le bracc ardenti, ma in vn qualunque luogo vn pò tepido, ò men freddo che il rigor della notte.

Che poi non parli eſpreſſamente del peſo, di cui qui ra-

gioniamo, ma ſol della mole, non nuoce punto al propoſito per cui l'ho addotto. Conciosieccoſa che l'eſſerſi impiccolita la mole di quella prima acqua, ſi tiri dietro per conſeguente, quel *Leuiſſimum, ac tenuiſſimum* che v'era inanzi che s'aggelaſſe, e rimaſone tutto il peſante, e 'l groſſo: come auuiene del vino poiche ne ſono ſuaporati gli ſpiriti.

Thom. Bartol. Acta &c. n. 64.

Hor qui mi conuien ricordare *Olao Borricchi*, alla cui diligenza debbiamo aſſai delle contezze vtili nelle materie naturali. Queſti, volutoſi certificare con la teſtimonianza de' ſuoi medeſimi occhi, ſe in nulla differiuan fra loro vn acqua fluida, e la medeſima fatta ghiaccio, e poi tornata alla primiera fluidità: ne chiuſe alquante once in vna ampolla di vetro, e ne turò la bocca col ſigillo ermetico, cioè a punta di fiamma. Si aggelò l'acqua, e vide, che quanto ſi è alla corporatura, fatta ghiaccio, era alquanto maggiore, ma nel peſo, non trouò, che da liquida a gelata, e da gelata a ſtrutta v' haueſſe differenza veruna. Contata che ha fedelmente la ſperienza fatta, oppone a ſè medeſimo il paſſo d'Ippocrate, che habbiam qui allegato; e come chi ſi vede tra due, non potendo negarlo, e non volendo concederlo, moſtra, la ſcrittura di quel teſto eſſer mano d' Ippocrate, ma la ſperienza mano d'vn altro; che non ſi auuide, il calo dell'acqua eſſer prouenuto da vna forte euaporatione cagionata dal caldo del luogo, doue il ghiaccio fu poſto a dileguarſi; quaſi la Grecia vſaſſe le ſtufe come la Dania: e pronuntia, *Non ideo tenuiſſimum aquæ in hoc experimento perijt, quod congelatio præceſſerit, ſed quia glacies illa in aperto vaſe loco calido fleuit. Proinde claudatur glacies vaſe vitreo, ſimulque notato pondere, Hermeticè obſignata, liqueſcat ad balneum roris, & cauſa credetur, ſi interea notabile quicquam ponderi eius decedat*. E dice vero; e non ſarà, nè potrà eſſere altrimenti: ed io gli do ancor di più, che non ſolamente non iſcemerà di peſo quel ghiaccio poſto a liqueſarſi ſoauemente *ad balneum roris*, mà nè pur violentemente su' carboni ardenti, e al fuoco viuo. Domine: egli tura la bocca del vaſo a punta di fiamma: e diſputandoſi, Se l'acqua gelando cali, pruoua, e dimoſtra ſenſibilmente che nò, perche non cala doue è chiuſa per modo, che hor ſia gelando, ò digelando non puo ſuaporare, nè pur ſe foſſe acqua vite?

Hor

Hor io con vn altra sperienza meglio intesa, farò spero, vedere, se Ippocrate disse vero. Che se da essa vedremo, che il ghiaccio nel maggiormente aggniacciarsi, suapora; quanto piu nell'atto stesso del tramutarsi d'acqua in ghiaccio? *Glacies* (dice il fedelissimo *Boyle*) *habetur corpus omnium quæ nouimus frigidissimum. Ostendere mihi lubet etiam hoc corpus euaporatione, sui iacturam facere. Librata enim non modica glaciei quantitate in bilance proba, eaque aeri frigido nocte gelante sic exposita, vt e glacie non ex aqua fieret euaporatio, postridie manè reperi, quòd quamuis sicca esset bilanx cui imposita glacies fuerat: pondus eius insigniter erat diminutum. Atque hoc experimentum in pluribus vna hyemibus, inque pluribus vno locis pari successu peregi.* E forse questo studiosissimo Caualiere ne haurà altre sperienze, altre pruoue nell' *Historia experimentali frigoris*, che ne gli Atti dell'Accademia Inglese truouo hauer egli scritta, e stampata nella sua lingua materna: la quale per ogni gran cercarne ch' io habbia fatto, non m'è fin hora auuenuto di ritrouarla.

Demonstr. corp. confiss. f. 4.

Se poi da quel che auuiene nel farsi de ll'acqua neue, volessimo argomentare per via di ragion somigliante, quel che de' auuenire nel farsi dell'acqua ghiaccio, ne hauremo alla mano Aristotile, colà doue dissuade, come noceuolissimo, il bere l'acqua della neue squagliata; e ne son le parole poco meno le medesime, con che vdiuam poc'anzi Ippocrate condannar l' acqua del ghiaccio. *Quoniam* (dice il Filosofo con la lingua di Gellio) *cùm aqua frigore aeris duratur, & coit, necessum est fieri vaporationem, & quandam quasi auram tenuissimam exprimi in ea, & emanare. Id autem* (*inquit*) *in ea tenuissimum est quod euaporatur; manet autem quod est grauius, & sordidius, & insalubrius,*

A.Gell. lib. 19. c. 5.

Sperienza Decimaterza.

L'euaporation degli spiriti freddi e secchi della neue e del ghiaccio, adoperati con alcun sale ad aggelar l'acqua.

XXI.

DVe sperienze mi si accoppiano in quest'vna, e ne riesce vn terzo non so che da serbarsi l'vsarlo a suo tempo. Empiete di neue vna catinella di terra, o di rame, ò d'altra materia che si tenga al fuoco, e nel mezzo d'essa affondate, come suol farsi, vn proportionato vasel di vetro, ò di che che altro si voglia, con entroui acqua: indi ponete la catinella sopra vna fiamma dolce, ò carboncelli accesi, e ne auuerrà, che, *Pro vt nix sensim deliquescit, aqua congelabitur.* Così ne parla il *VVillis*, e senza mutarne parola, nè sillaba, il suo abbreuiatore *Tilingio*. Ma prima d'essi m'era auuenuto di leggere questa sperienza appresso il *Caualier Digby*, il quale disputando la materia della neue, della gragnuola, e de' venti, esposta che ne ha la cagione secondo i suoi principj, la conferma colla sperienza, dicendo: *Videmus enim eos qui ad naturæ imitationem conglaciare aquam aggrediuntur, sumpta niue, vel glacie eam corpori alicui, tactuosæ siccitatis permiscere, a quo frigidæ niuis partes expellantur. Aquam deinde in vase ad id idoneo collocant, in via per quam partes istæ transire debent, quo fit, vt hæ subingredientes aquam, illicò se illi incorporent, eamque conglacient. Facile erit huius rei periculum facere si sal armoniacum niui permisceas, multò verò efficaciùs si niuem igni imponas, vase aquæ congelandæ in eo, vti in sale ouum solet, collocato. Atque hoc demum pacto ignis ipse cui cum frigore grauissimæ sunt & implacabiles vt ita dicam inimicitiæ, instrumentum eiusdem ad congelationem efficitur.*

De fermēt. c. 11. in fin.

De nat. corpor. cap. 17. n. 7.

Il sale, qual ch'egli si sia, manomette, e discioglie la mistione degli spiriti freddi, e secchi, de' quali è piena la neue, e'l ghiaccio; e questi spiriti liberi, e attizzati dalla nimica

mica attione del fuoco, fanno vna impetuosa euaporatione in contrario, la quale per la sua sottigliezza, e gagliardia, vorran forse dire che penetri, e passi dentro il vaso dell'acqua, e ve l'agghiacci *Velut si recens a Borea insufflaretur* come disse il medesimo *VVillis*. E ne conferma la proprietà del detto lo sperimentate dal *P. Cabeo* allora che trattò fuor della neue addensata col sale vn vaso d'acqua tenutaui ad aggelare, mise dentro al vuoto di quella neue vna mano, e gli parue sentire, e senti, vn come soffio di spiriti, o vento d'aria freddissima che n'esalaua, e quindi l'aggelarsi dell'acqua *Velut si recens a Borea insufflaretur*. Ed io più volte, hauendo mischiato, e confuso con la douuta agitatione, sale con neue trita in vn catino, al porui sopra la mano spianata, e lontana due in tre dita, sempre me l'ho sentita come percuotere da vna gagliarda euaporatione. Se poi ella passi il vetro, e si tramischi coll'acqua a darui come il presame al latte, a suo luogo proueremo che nò.

Ibid.

Sperienza Decimaquarta.

De gli vmori che gielano, e di quegli che nò.

XXII.

QVanto si è a gli vmori che gielano, le sperienze fattene in Firenze, ne registran parecchi; acque minerali, acque stillate, e di cannella, e di rose, e di fior d'aranci, e di mortella; vini rossi e bianchi gagliardi, aceto bianco, agro di limone, spirito di vitriuolo &c.

Non v' ha poi dubbio, che di qualunque specie sieno i liquori che gielano, secondo il loro essere per natura ò per arte diuersamente composti e temperati, altresì diuersa è l'impressione del freddo e del secco, o di che che sia quel ch'è l' immediata cagione dell'agghiacciare. Quindi l'aggelarsi altri più tosto, altri più tardi: certi indurire più saldo, certi meno: alcuni far la pasta del ghiaccio più tenera, e più opaca, e per così dire vn amalgama d'acqua, e di gielo;

lo: altri, strignerlo tutto in vn corpo eguale, e denso, come vn cristallo trasparente, e friabile.

La neue liquefatta, e posta a gelare, ha nel modo proprietà così del tutto sue, che di non poco la differentiano dall'acqua di qua giu: e pruouano ch'ella è vn misto accidentale di piu sustanze aggregate in vna. Così ancor l'acqua marina, per cagion del sale distemperato in essa, esposta al non basteuol freddo del nostro inuerno, sol si rappiglia in vn misto d'acqua, e di scheggioline, e lustri, col rimanente che ne contammo addietro.

De'liquori che non gielan per freddo, alcuni l'hanno dall'esser piu veramente fuoco che acqua: come l'acquauite tanto meno possibile ad aggelarsi, quanto per piu rettificationi è condotta a tal sottigliezza, e purità di spiriti, che può arder tutta: e quell'vmido che in essa è necessario a far corpo sensibile, seruirle di materia alla fiamma, che sempre è vn composto di vapore, e di fuoco. Ben mi fo a creder certo che vn acquauite sciocca, e di prima distillatione, potrà hauer tanto di flemma acquosa, e così poco di spirito focoso, che vi sarà nella sfera del freddo vn grado d'intensione, che ne superi la resistenza all'aggelarsi. L'adoperata a farne sperienza, si ristrinse notabilmente ma non gelò. L'argento viuo (come habbiam detto di sopra) esposto al medesimo freddo con che si agghiacciano gli altri vmori, non vi patisce altro, che stringersi piu in sè stesso, e impiccolir nella mole; e farsi, quanto piu addensato, tanto men fluido, e corrente.

L'altra maniera de'liquidi, che sol posson rapprenderst, e non gelare, è tutto il genere de'vischiosi, e tegnenti, come son gli oli, i grassi, la pece, il mele, il balsamo, e qua nt'altro hà di quell'vmido pingue che le scuole chiamano *Humidum Quale*. Peccò dunque in piu articoli così della ragione, come del fatto, il Filosofo *Tauro*, colà doue appresso *Gellio* dimandò, Perche l'olio ageuolmente si geli; rade volte il vino, e non mai l'aceto: e non rispostogli cosa che gli aggradisse, *Num igitur* (disse egli) *magis ea in oleo coaguli celerioris in Leuitate est? Faciliora enim ad cocundum ideo videntur qua leuatiora, leuioraque sunt*. Nè punto meglio si sarebbe sodisfatto all'altra quistione niente piu che proposta, Perche

A. Gell. Lib. 17. c. 8.

niun mare, etiandio se sottoposto al piu orrido Settentrione, possa aggelarsi? La dimanda, secondo il dimostratore già, era, come suol dirsi, *De subiecto non supponente*: e d'vn'effetto ch'è falso, la cagione non puo esser vera.

Vna sperienza era degna di farsi, e si è fatta, per chiarir vero, se vn vaso d'acqua, sopra la cui superficie sia stesa vna coperta d'olio, ò d'alcun altro licuor grasso, ma fluido, esposto a qualunque gran freddo, si aggelerà? e la pruoua e da potersi fare in due modi; ò che tutta l'acqua stia sotto l'olio, ò che questo ne occupi solo vna parte, hor sia come isolato nel mezzo ò che tocchi vna portione dell'orlo. Ne trassi il dubbio da quel che m'auuenne di leggere nell'istoria d'*Olao Magno*, colà doue ragionando de' poueri edificj di legno, che in que' freddissimi suoi paesi si piantano etiandio nell'acqua, *Ne glacies* (dice) *contra palos fabricantium constringantur, aqua perfunditur viscosa pinguedine marinarum belluarum qua supernatante, omnis congelatio aquarum prohibetur*. E nel libro precedente a questo haueua detto, che le città fondate similmente in acqua per sicurarsi da gl'improuisi soprassalti de' lor nemici, quando nel verno tutta l'acqua diuien saldissimo ghiaccio, cauano attorno alle mura della città vna fossa nel ghiaccio stesso che la circonda, larga venti quattro, e trenta piedi; e su l'acqua viua ch'è in essa, versano olio, grasso, strutto, ogni maniera d'vntume cauato da' gran corpi delle balene, e delle foche: peroche in que' mari a Settentrione ve ne ha moltissime, e smisurate, e se ne va alla caccia, e si prendono per quasi null'altro che trarne l'olio, parecchie botti da ciascuna di quelle bestie. L'olio, ò che che altro sia quell'olioso, di certo non gelerà come l'acqua; ma questa, se l'haurà nel mezzo sel chiuderà dentro al suo gielo. Che se ella gelerà ancor di sotto, mal prouedimento si sarà fatto alla difesa d'vna città, con vna fossa che habbia sol due, ò tre dita di fondo. Perciò per necessario a dire, che fra l'altre qualità propriissime dell'olio delle balene, sia ancor questa, d'impedire all'acqua che n'è coperta, il gelare: al che, per pruoue fattene in piu maniere, i nostrj d'vliuo non vagliono.

Lib. 11. c. 11.

Lib. 11. c. 23.

Se poi le voua habbian tanto dell'vmido acquoso (massimamente nella chiara) che gielino, vuol demandarsene

all'espe-

all'eruditissimo Boyle, che fattane piu volte la sperienza, trouò che si gielano, fino a creparne il guscio: *Salua interim tenui illa membranula, quæ varios in ouo liquores inuolui, & circumuestit: eo quòd illa patiens erat extendi.*

Exper. physico-med. Exp. 24.

Sperienza Decimaquinta.

Non darsi regola ferma per definire, qual acqua di qual vaso gelera prima coll' attione del medesimo freddo.

XXIII.

PEr diuersi nella materia che sieno i vasi, di metallo, di vetro, di terra: aperti, ò scoperti, ò chiusi; d'vna ò d'altra figura, con poc'acqua ò con molta, esposti a Leuante, ò a Ponente, a Tramontana, ò a Mezzodì, mai non si è potuto osseruare, che l'vn acqua gieli prima dell'altra, per modo che basti a farsene regola; ma l'aggelamento si è trouato cominciare hor dall'vn acqua hor dall'altra, tanto senza vederseне la cagione, che non potrebbe farsi piu a caso se si facesse a caso: cio ch'è naturalmente impossibile che si faccia: poiche essendo il freddo (ò qual che altro si sia l'artefice di quel lauoro) agente necessario, e per quanto può giudicarsi, vgualmente applicato, si conuien dire, ch'egli operi prima nel suggetto che truoua piu disposto a riceuere l'impressione della sua virtù, con tutti i gradi d'essa indifferentemente applicata. Qui dunque essendo in tanta differenza e di vasi, e d'acque, e di posture, quasi ogni possibile varietà da far conoscere qual sia fra loro il patibile piu disposto a comin-ciarsi sempre da lui l'operatione, che nondimeno non si sia mai potuto didurre verun sensibile indicio di quello che pur si de' confessar che vi sia; mi fà dir tra me stesso, Hor va, e ti fida delle sperienze, che han cagioni taluolta sì profondamente nascose, e si altre da quelle che paiono conuenirsi, che ci si gabba per fino il buon discorso. Percioche chi non si prometterebbe, che la poca piu tosto che la molt'acqua, la spar-

ſparſa in vna tazza, anzi che la raccolta in corpo ad vn vaſo: l'eſpoſta di rimpetto alla tramontana, anzi che al mezzodi, doueſſe prima aggelarſi? Sol ſi notò da que'diligentiſſimi oſſeruatori dell'Accademia di Firenze, che ne'vaſi di terra (non ſe ne dice ſe inuetriata, ò nò che pur è circoſtanza che puo diuerſificar la cagione) gli agghiacciamenti riuſciuano alquanto piu preſti, che in que' di metallo, ò di vetro: forſe perciò che gli ſpiriti ſecchi della terra del vaſo, concorreuano ad aiutar que'del freddo ſereno e aſciutto, e con cio il lauoro ſi cominciaua, e ſi forniua piu toſto.

Del rimanente, ſe io haueſſi ad accoppiare la neceſſità della cagione, ch'è, ò facciam che ſia, il freddo, coll'incertitudine dell'effetto, cioè dell'aggelar ſenza regola hor l'vn acqua hor l'altra, direi, che queſta operatione è per metà *Caſo*, e per metà *Natura*: e la parte del caſo eſſere, formarſi in queſta piu che in altr'acqua quel primo filo di ghiaccio che rieſce ben tirato per far l'orditura, e ſpargendoſi (come vedrem che fanno) diſporre ancor la trama, e fornir tutto appreſſo il ripieno al lauoro del ghiaccio. Le altre acque che gitteranno alla ventura, come tutte fanno, queſti primi raggi di gielo men regolati, par coſa certa a dire, che ſaran meno diſpoſte, e biſognoſe di piu tempo per cui finire di ſtrignerſi, e addenſarſi. La parte della natura, agente neceſſario, è il condur l'opera ſecondo la piu ò meno diſpoſition del ſuggetto: adunque fornir prima il lauoro del ghiaccio in quell'acqua, che ſi abbatte a darle vn tale inuiamento, che ſeguitandolo, mena per la piu brieue al finimento dell'opera. E queſto ſi vedrà ancor meglio nella ſperienza ſuſſeguente: e ancor piu, da quello che moſtreremo piu auanti, del poterſi trouare adunati in vna parte dell'acqua piu che in vn altra maggior copia di quelle particelle di ſpiriti, e d'aliti ſalnitroſi, ond'ella è tutta piena, e che douunque caſualmente ſi truouino, diſpongano naturalmente quella parte dell'acqua a riceuere l' vltimo grado del freddo che ſi richiede per aggelarla.

Sperienza Decimasesta.

Ancor ne gli agghiacciamenti la via piu lunga nell' operatione è la piu brieue per l'opera.

X X I V.

ALquanto piu regolatamente secondo l' attender nostro, procede la Natura nel *Modo* dell' agghiacciare; perochè i ghiacci che si fan dentro a' vasi serrati sono assai piu teneri da principio, comparati con que' che si fanno all'aria d'inuerno, che van piu lenti a formarsi, ma si forman piu sodi. Così ne parlano i sopracitati Osseruatori; e così a me ne pare: tutto che io v' habbia fatto sentire poc' anzi D. Benedetto Castelli, che, Se voi metterete vn vaso quasi pieno d' acqua all'aria freddissima, ella comincerà a rassodarsi, diuenendo simile alla neue mescolata coll'acqua: che pare quell' *Esser più tenero da principio*, che pur si contradistingue da quel che si fà all' aria, e al sereno del verno.

Sopra questa particolar maniera di cominciare dal meno l'agghiacciamento d'vn corpo d' acqua vnito (che di questo sto e singolarmente proprio, il farsene prima vna pasta morbida, e tenera, poi sempre piu assodarla:) mi souuien come degno di considerarsi, il procedere che la natura fa nelle sue operationi, sempre per la piu brieue: ma non esser mica la piu brieue in prendere a far tutto in vn colpo. Come a dire ne' cibi, per trasmutarli fino a diuenire quell' vltimo sugo, ch'è il proportionato a nutrire; la lunga via che la natura prende, a chi ben la considera, è la piu brieue. Oltre dunque al tritarli, e macinarli che facciamo co' denti, distemperandoli al medesimo tempo colla scialiua; inghiottiti che sono, truouano nel ventricolo (onde ch'egli se l' habbia; ò dalla sua stessa sustanza per virtù seminale, ò d'altronde somministratogli) vn *acido* competente, che mischiato col sale della scialiua incorporata col cibo, fanno degli spiriti loro attuati dal calor naturale vn agitatione, e bollimento, che

vale

vale a disgiugnere, a dissoluere, a confondere in vna massa eterogenea tutte le svariate materie del pasto (che è quello che chiamiamo Fermentatione:) e le rende prossimamente disposte a potersene separare il sottile dal grosso, cioè l' vtile dal fecciofo: cio che siegue a farsi negl' intestini, col nuouo aiuto del sugo del *Pancreas*, e dell'istillamento del fiele, portati a diffondersi fin doue è bisogno, dal *moto peristaltico* (che ancor questo è vn de' suoi effetti) ne v' ha bisogno di *Precipitatione* delle parti piu grosse, e inutili al buon nutrimento, hauendosi senza piu per separato, e da gittarsi, quel che non è succiato dalle *vene Chilacche*.

Se dunque si hauesse a macerare, e dissoluere intero intero il cibo (come fan gli vccelli che viuono di rapina) haurremmo necessità d' vn vmor corosiuo troppo piu violento, e mordace, di quello che si comporti coll' abitudine de' nostri corpi, temperata piu dolce. Adunque sminuzzandolo, e quasi risoluendolo in liquore, si smaltisce in poche hore vn cibo, che inghiottito solido, abbisognerebbe dell' opera, e del digiuno di non pochi giorni.

Somigliante a questa, in debita proportione, è la maniera che la natura suol prendere nell'aggelar che fà vn corpo d' acqua non isparsa con poco fondo, ma raccolta in sè stessa dentro vn vaso. Difficilmente, e tardi il potrebbe l' attione d'vn freddo, senon se vementissimo, che v' applicasse. Dunque sarà in cio piu efficace, e piu brieue l'operar suo men gagliardo, e piu lungo, gelandola a particelle diuise, e vicine: e quindi riuscire quel primo ghiaccio *Simile alla neue mescolata con l' acqua*. Presupposta questa preparatione a proseguire piu auanti; è verissimo in natura quel che auuisò *Cardano*, rendendo la ragion del parere che l' agghiacciamento dell' acqua si faccia tutto insieme, e come a dire in istanti (del che hauremo piu auanti vna mirabile sperienza) *Amedia concretione* (dice egli) *ad perfectam duritiem longè breuior fit transitus, quàm ab aquæ substantia ad mediam concretionem Longè plus temporis interponitur, quàm a concretione ad glaciem.*

Lect. 48. in Hippocr. de aere, & aq. & loc.

L' altro modo dell' agghiacciare scoperto, e con creste, e fila dense di gielo, passa ancor egli dal meno al piu, cioè dalla preparatione lenta al subitano finimento dell' opera. Il *Vallesio*, sopra quel passo di Giobbe, *Superficies abyssi constrin-*

ſtringitur, dà come regola vniuerſale, che *Concretio aquæ ſemper incipitur a ſuperficie, & procedit verſus imum*. Il che non vuol eſſere inteſo in vn tal modo, che nell' operatione del ghiaccio nulla ſi lauori ſott' acqua prima d'eſſerne incroſtata la ſuperficie: per modo che il corpo intero d'ogni ghiaccio ſi componga, per così dire, di ſuperficie, col uenire giù ingroſſando quella prima, e aggiungendo piani a piani fino all'vltima baſe del fondo.

Non è veramente vn medeſimo il magiſtero della natura nell' aggelarſi di tutte l'acque. Ben oſſerua ella coſtantemente di raccomandare al ſolido il capo dell' opera. Doue ghiaccia il mare, incomincia da' lidi: dalle ſponde, da gli argini, dalle riue, i laghi, i fiumi, le foſſe: dall'orlo i vaſi. Come proceda ne' primi, non è ageuole il definirlo, peroche il modo non può eſſer ſempre il medeſimo: quanto a' vaſi, ognun può vedere che dal primo cerchio del gielo che ſi combacia coll'orlo, ſi ſpargono quà e là, ſopra, e ſott'acqua, fuſticelli, brocchi, verghette, e quaſi ancor piume, e fiori di ghiaccio, coſa diſordinata: nè di queſti rami, e ſtecchi alcun ve n' è che da sè non gitti altri ramicelli, e vettuccie: cioè, che non vada creſcendo coll' aggiunta d' altr' acqua che gli ſi viene ſtrignendo da lati e in punta. Così tutto dentro il corpo del vaſo s' ingombra d'vna tale ſcompigliata mataſſa di fila groſſe, e ſottili, di ghiacciuoli diſordinati; finche fatta che ſi è d'eſſi l' vltima diſpoſitione a riceuere l'atto del freddo in grado ſufficiente ad aggelare il rimanente dell'acqua, ſi fà di queſta, e di quelle parti diſunite, vn tutto vnito, e continuato in vn corpo. E allora tal è la commotione dell' aria dentro, ſparſa, a riunirſi, e premuta, ad allargarſi, che ſupera il contraſto dell'acqua; e mentre queſta è ancor liquida; la ſoſpinge col ſuo vltimo sforzo, ed eſſa vrta con impeto, e rompe il ſottil gielo della ſuperficie, e n'eſce: e come già nell' vltima diſpoſitione per aggelare, ſi ſtrigne tutta in sè, e fa vn colmo irregolato ſul piano della medeſima ſuperficie.

Spe-

Sperienza Decimasettima.

L'aria compressa nel ghiaccio, se vn calore estrinseco ne rinforza la virtù elastica, scoppia, fracassa, e tuona.

XXV.

A Due differenti maniere di cagioni, e d' effetti puo ridursi quell' impeto, e quella mirabile gagliardia, con che l'aria violentemente serrata, e compressa dentro al ghiaccio, vince hor in tutto, hor in parte (secondo il poter che ne ha) la resistenza che le vien fatta al potersi distendere quanto richiede lo stato della sua rarità naturale.

Primieramente dunque, se l'aria nell' addensarsi dell'acqua vi si trouò chiusa dentro circoncinta, e presa da vn argine di ghiaccio di tanta mole in grossezza, e di tempera così dura, che il puntar suo non le vaglia ad vscirne, e liberarsi da quella violenta compressione; se auuien poscia che vna seconda violenza le si aggiunga ab estrinseco dall'attion d' vn calore che vaglia a rallentarne le parti, e distenderle col rarefarla, ella da que' due patimenti prende vna gagliardia di momento superiore alle forze della resistenza, che la teneua compressa: e come il fuoco delle mine, vrta per ogni verso, e di cio che l'era d' ostacolo a sfogarsi, fa pezzi, e gli scaglia etiandio lontanissimo: e ne potrà seguire vno scopio si spauentoso, che non v' ha tuono di nuuole che gli si agguagli.

Vn di questi smisurati massi, e saldezze di ghiaccio hebber vicino alla lor naue vna muta di quegli Olandesi che nauigarono alla nuoua Zembla, e piu alto. Era quel ghiaccio ottanta piedi sott' acqua, e con sedici le soprastaua. La forza del Sollione che allora faceua (benche in tanta eleuatione di polo non salisse molt'alto su l'orizzonte) bastò a rinforzare la natural virtù elastica dell'aria chiusa in quel ghiaccio, per sì gran modo, che a' dieci d'Agosto, scoppiò terri-

bilmente sotto e sopr'acqua: e tal fu l'impeto nel fracassar che fece quel gran corpo di ghiaccio, che per quanto potero no giudicare dall'occhio, i pezzi in che il fiacco, e'l dirupe pe furono ben quattrocento, che tutti galleggiauan sul mare. Di somiglianti scoppi, e fracassamenti era continuo il sentirne da ogni parte di quel mare gelato, al dighiacciarsi: e ancorche da molte miglia lontano, era cosi orribile il rintronar che faceuano, che tra per esso, e per lo cozzarsi di quelle montagne di ghiaccio notanti solea dirne il Capitano d'vna di quelle naui, essergli paruto che il mondo subbissasse.

Experim. noua de condensat. aeris per solum frigus.

Cio che la rarefattione operò in questo corpo di ghiaccio, il *Boyle* vide farsi à forza di condensatione del l'aria operata dal ghiaccio in vn vaso di vetro. Questo hauea il corpo ritondo, e non troppo lungo il collo: egli l'empiè d'acqua commune fino a rimanerne vuote tre dita grosse nella sommità del collo, fatto finire in acuto, per chiuderlo, e sigillarlo, come fece, a punta di fiamma. Cosi toltogli ogni possibile traspirare, ne sotterrò il corpo dentro la neue e'l sale, fin che si aggelasse: e nel gelare, crescendo, e salendo l'acqua nel collo, l'aria che v'era venne ad essere sempre piu caricata, e ristretta in sè stessa a minor luogo, fin che diuenuta in piccolezza di mole quaranta volte minore di quella ch'era nello stato suo naturale in che occupaua tre dita, ella hebbe forza al puntare maggior di quella che hauesse il vetro a resistere. Scoppiò dunque, e tutto il vaso, e'l ghiaccio ne andarono in conquasso. Così in altre sperienze che habbiam ricordate di sopra, allo scoppiar de' vasi, si sono scagliati due e tre braccia lontano i pezzi d'esso, e del ghiaccio.

L'altra cagione del subitano ingagliardire, e distendersi che fa l'aria dentro all'acqua, e l'atto stesso dell'indurire e assodarsi in vero ghiaccio: e sarà luogo da scriuerne doue ne descriueremo tutto l'ordine del lauoro.

Sperienza Decimaottaua.

Come sia spuntato vn fior di ghiaccio dalla superficie gelata d'vn vaso aperto.

XXVI.

NOn è da volersi passare come cosa di nessun prò a sapersi quel che auuenne fuor del consueto in vn bicchier d'acqua esposto insieme con altri al sereno d'vna notte d'inuerno. Questo gelò come essi, ma egli solo si trouò hauer piantato in piè diritto sopra 'l colmo del ghiaccio, vna punta del medesimo ghiaccio alta vn dito.

A dir come cio auuenisse (nè auuenne senon a forza d'impeto dato di sotto in su a quella poc'acqua) conuiene presuppor certo, che la crosta superiore dell'acqua di quel bicchiero, gelò prima del rimanente. Hor noi piu auanti vedremo, che nel punto dell'agghiacciarsi vn acqua chiusa, gli spiriti sparsi per essa, e in quel bisogno raccolti in vno, si dilatano grandemente, e puntan di forza per ogni verso, fino a spezzare i vasi come gia si è piu volte ridetto. Ancor qui dunque nell'atto dell'agghiacciarsi l'acqua ch'era in corpo al bicchiero, seguì il medesimo effetto, e la crosta superiore del ghiaccio, ch'era la piu debole a tenersi, si ruppe alla forza dell'interno sospignimento: e percioche fu con impeto, ne auuenne l'esser gittata in aria quella poc'acqua: la quale essendo già in prossima dispositione allo strignersi, e gelare, se ne compiè l'vltimo grado con la giunta del freddo, che schizzata in alto hebbe dal rigore dell'aria, tanto che la fermò nel salire. A me ne' gran freddi delle vernate di Lombardia è piu uolte auuenuto, di gittare acqua in terra, e le gocciole che se ne spargeuano per la percossa, vederle correre fatte pallottine di ghiaccio. Così forte contra vn debil suggetto e l'attione d'vna poca aria freddissima, applicatagli con molte sue parti, successiuamente per via di moto in breuissimo tempo.

Ne' Saggi di Firenze

Hor questa sperienza del ghiaccio, m'ha tornato alla memoria vn non so che somigliante, abbattutomi di veder piu volte nel coppellar che si fà l'argento. Egli altresi giela dentro al fornello, e nell'atto dell'aggelarsi gitta in alto vn rampolletto, che si rimane in piè rappreso, e assodato in sul colmo del medesimo argento, tutto a simile del pennacchio del ghiaccio, che habbiam qui veduto. Quel che han saputo dirmene i Saggiatori a'quali ne ho dimandato, è, che questo non e cosa d'ogni volta à seguire: nè mai puo seguire mentre l'argento fa il panno; nè mai lascia di farlo, se non sol quando è già raffinato, per modo che la coppella ne ha succiato tutto il piombo, e tutta seco la mondiglia alla quale si vnisce; e mentre v'è, appanna l'argento. Rimaso egli dunque puro argento, già piu non basta a manteuerlo faso quel grado del fuoco che il poteua inanzi, quando hauea mischiato il piombo dolcissimo a liquefarsi, e a durar liquefatto. Perciò s'aggela, e la prima a rapprendersi n'è la crosta esteriore, dalla quale compresso l'argento interiore, ch'è ancora strutto, questo, come vedeuam nel bicchiere, fa forza, e doue è piu facile ad aprir la buccia (cioè nella parte superiore piu piana) iui la rompe, e schizza, ò come dicon, *Fiorisce*; e'l fiore ne rimane gelato in aria.

Non trouerei già io altrettanto di vero, ò di verisimile, da poter dire, doue mi facessi a cercare il perche, e'l come d'altro che fiori, e schizzi di ghiaccio, portato in aria: dico di quelle torri, e rupi, che contammo addietro vedersi diritte in piè su le sterminate pianure del mar gelato vicino al polo artico, *Ita vt integræ vrbes cum suis turribus & propugnaculis, ex glacie constructæ videantur*. E in quell'altre che al P. Fournier, nauigando al Canada, sembrarono Campanili, e montagne. Due ne paiono le cagioni possibili ad assegnarsi: ma per quanto io veggia, nè l'vna, nè l'altra basteuole a sodisfare. Saran per auuentura pezzi, e saldezze di ghiaccio già spiccate, e dal vemente soffio della tramontana (che iui puo tanto) portati a sdrucciolare l'vn sopra l'altro, e così ammontati ad altezza da parer torri, strignersi, e rigelare? Ma troppo è difficile il persuaderlo: mentre spiccato che sia vn qualunque di que'gran pezzi di ghiaccio, egli galleggia, e sonrasta al piano del mare parecchi braccia,

 e mol-

e molte più ne ha ſott'acqua: tal che que' pezzi ben poſſono l'vn cozzarſi coll'altro, ma non caualcarſi. E poi, non ſono i primi a ſpiccarſi que' più ſaldi, e più groſsi che ſon più ſotto il polo, onde la tramontana, che di colà comincia, habbia a ſoſpignerli addoſſo a gli altri. Il dir poi che quelle altezze di ghiaccio ſi formino d'acqua gittata in alto impetuoſamente dal mare, e raſſodataſi nel ſalire, come diceuam del bicchiere, è tanto difficile a crederſi, quanto impoſsibile a farſi: peroche eſſendo quelle croſte del mar gelato, come iui ſteſſo vedemmo, groſſe venti, e trenta braccia, doue ſarà la forza che le apra, e che gitti in alto per quelle bocche tant'acqua, che rappreſaſi in aria, *Integræ vrbes cum ſuis turribus, & propugnaculis ex glacie conſtructæ videantur?*

Sperienza Decimanona.

Separatione, e adunamento de gli ſpiriti della ceruogia e del vino, quando ſe ne agghiacciano le botti intere.

XXVII.

HO certiſsima, e da più parti verificata vna ſperienza, di pochi luoghi, e non d'ogni tempo in Italia, doue i trè meſi del verno (ſaluo ſe ſtraordinariamente acuti) non giungono a poter tanto: ma ne' paeſi del più alto Settentrione, coſa d'ogni anno. Il *Caualier Digby* lo ſpecifica dell'*Iſlanda*, che a gli antichi era l'*Vltima Tule*: l'*Helmont*, della *Groenlandia*: e l'vno, e l'altro ne han teſtimonj d'ogni anno i peſcatori, ò cacciatori delle balene, che (come diceuam poc'anzi) ſi truouano più che altroue in que' mari. Della *Zembla*, e di *Vaigat* aſſai vicine al polo, ne ſcriſſe di veduta *Gerardo de Vera*, cui ricordammo addietro nel *Diario delle trè nauigationi* per quel mare aggelato.

Vna dunque delle più neceſſarie prouidenze di que' marinai che nauigan coſì da preſſo al polo, è il ben fornirſi di ceruogia, e chi può, di vino: l'vno e l'altra gagliardi, e ſpi-

ritosi quel piu che per danaro puo hauersi: e pur cio nulla ostante, le lunghe notti, le altissime neui, le quasi continue tramontane, e per tutto questo, gli acutissimi freddi di quella maggior parte dell'anno, che iui dura ne' suoi rigori il verno, ne agghiaccia loro le botti salde, e intere. Niuno ha scritto d'esse che scoppino, che faccian colmo, che se ne allarghi a prendere maggior corporatura il gelo (cio che non è da passarsi senza farne nota, e memoria) ma che assodato che n' è il liquore di che son piene, i marinai stessi le sfasciano: togliendo d'attorno a quel solido corpo di ghiaccio, i cerchi, le doghe, i fondi: poscia a buoni colpi d'accetta, tagliano i pezzi di quella lor ceruogia quasi impetrita. *Quæ postea a nautis dissoluta, speciem aquæ puræ refert; nullos intus spiritus, vel calorem, quo natiuus ventriculis calor corroboretur habentem.*

C. Digby.

Nè questo auuiene perciò che il freddo iui tanto eccessiuo habbia spento il calore de gli spiriti viui, ch'erano nella ceruogia, e nel vino; onde quasi tolta lor l'anima, sien rimasi cadaueri; ò tornatisi a trasmutare in acqua. Anzi al contrario, *Ex obseruatione Gaßendi* (dice il Gallarati) *si effringes gelati vini exteriores partes, deprehendes in eius meditullio spiritum vini valde perfectum.* La natural gagliardia si è raddoppiata a gli spiriti; i quali, ò per compressione scacciati, ò da sè per iscampo fuggiti dal freddo loro inimico, tutti, da tutto il corpo del lor liquore si sono adunati al centro di esso.

Lib. 1. c. 10.

Così ben disse il *Morino*: *Exposito vase uini pleno frigori hyemali, sola humiditas aquea congelatur, spiritus autem vini, præsertim generosi, aquæ debiliter commixtus, & frigus inimicum fugiens, se congregat in centro vasis, nec congelatur, quòd ex se congelari nequeat. Sicque frigus etiam homogenea congregat & heterogenea disgregat vt calor: contra Aristotelis sensum:* ma non bene inteso dal Morino, mentre attribuisce a proprietà di natura, cio che si opera per accidente. Hor quegli spiriti adunati in mezzo al gelo, si mantengono senza gelare, e collo starsi vniti, le meno calde parti piu si accendono dalle piu ardenti, e se ne fa vn liquore per la troppa sua focosità non soffetibile a bersi. Così venne fatto a quegli, che nauigarono alla Zembla l'anno 1596. *Bibere volentes*

Astrol. Gall. Lib. 3. c. 4.

Diarij parte 3.

tes (dice il *De Vera*) *cereuisiam primò à dissoluere operuit, nisi vix in vase non congelata permanserat. Atque in eo humore tota vis cereuisiæ consistebat: ita ut propter validitatem bibi nequiret. Quæ verò gelu constricta fuerat, iam insipida erat, quàm aqua.* Adunque stratta al fuoco questa ch' era come acqua, le soprasolleuano di quello ſpiritoſo licore vna competente miſura; e quel tutto era la ceruogia tornata al ſuo eſſere naturale.

Vdianlo hora del vino, con la filoſofica giunta che vi fa del ſuo l'*Helmont*, e ci varrà di licenza a proſeguire in queſta materia alquanto più del neceſſario alla ſemplice iſtoria. *Baſcones* (dice) *frigore præuenti, vina cocta, aliàs ſat generoſa habebant conglaciata: Circulis ideo a cado ademptis, nudam vini glaciem, Forma vaſis priſtini, ſub dio expoſuerunt, vt unica deinceps nocte reſiduùm penitùs congelaretur. Quo facto, glaciem terebrabant, ac circa glaciei centrum occurrebat liquor, colore amethyſti, vini merus ſpiritus, & igneus, uitalisque liquor, glaciari neſcius. Glaciem itaque vini liquatam ipſi bibebant, reddito ſibi liquoris illius vitali ſtantillo.* Così detto ſoggiugne. *Hiſtoria eo fine adducta, quò conſtet, Spiritum in uino naturaliter fugere a frigore, ſeſeque a proprio domicilio ad centrum uini ſenſim recipere.*

Da queſte indubitabili ſperienze, habbiam primieramente, che gli ſpiriti, cioè le parti ſottili e focoſe della ceruogia, e del vino (ed io l'ho per vgualmente certo di qualunque altro licore ò ſia naturale, ò chimico) ſon permiſchiati, non identificati con quel corpo fluido in cui ſono: e con lui fanno vna compoſitione per aggregamento di particelle ſenſibili, e poſſibili a ſepararſi. Nè queſto auuiene perciò che non ſi adattino inſieme le facce de gl' indiuiſibili corpicciuoli de gli ſpiriti, con quelle dell'vmore in cui ſono: come ha ſognato, e niente meglio inſegnato nella ſua filoſofia libera il *Cardoſo* Democritiſta; che quanto ſi opera dalla natura tutto vorrebbe attribuito, come a propria cagione alle diuerſe figure de gli Atomi: perciò niega (e niega vna verità ageuoliſſima a vederſi ancor di mezza ſtate) che il vino generoſo s'aggeli, *Ob corpuſcula calorifica in illo contenta; quæ propter figuram orbicularem, partim propter ſuam mobilitatem, non proinde cohibentur; & conſtringuntur a corpuſculis plana-*

Lib. 4. quæſt. 10.

rum superficierum. Tutti presupposti arbitrarj, tanto facili a negarsi, quanto liberi a pronunciarsi.

Questa compositione poi, ancorche possa essere accidentale ne gli adunamenti fatti per arte; non però mai ne'semplici, e naturali: conciosiecosa che in questi v'habbia sempre corrispondenza, e proportione intrinseca fra la parte sottile, e la grossa: non essendo gli spiriti vna sustanza vniuersale, *Aetherea, & diuinioris auræ particula*, come troppo enfaticamente li definì il *Tilingio* con la penna del *Willis*; ma il puro sottile del grosso, con cui era debito di prouidenza il temperarlo: altrimenti, le attioni delle quali gli spiriti sono il principale istrumento, riuscirebbono per la troppa efficacia, tumultuose, violente, intollerabili alla natura. Così ancora ne'solidi, il Volatile, e'l Fisso, hor sia de'sali, ò de'solfi di che sono impastati, non differiscono nella sustanza, ma sol nel modo dell'essere, e nell'attitudine all'operare.

De ferment. cap. 1. q. 1.

L'acqua che parea diuenuta quella parte del vino cui dicemmo essersi agghiacciata, nè in fatti era, nè potrebbe essere acqua elementale: percioche essendo questa di sua conditione, fredda in sommo, la Natura, maestra prouidentissima in ogni suo lauorio, mai non l'haurebbe congiunta con gli spiriti della ceruogia, e del vino, caldi in sommo; allegando in vn corpo da mantenersi, due nimici inclinati à distruggersi. E ancorche mescolando coll'acqua alcuna parte di quello spiritoso licore che si era adunato nel centro della botte aggelata, ella per esso haurebbe acquistato il parere all'odore, al colore, al sapore ceruogia, ò vino, mai però non sarebbe altro che vn puro misto accidentale: Ma renduto a quel suo naturale vmore che si aggelò, con lui, come renduto il suo spirito al suo corpo, il vino tornerebbe quel medesimo ch'era, prima di farsene quell'aggelamento, e quella accidentale separatione.

V'ha al creder mio, vna distintione di gradi in ogni tal liquido naturale, qual è, per esempio, il vino: e prendesi dal piu ò meno auuicinarsi delle parti serose che in lui sono, al diuenire, ò all'essere spiritose. Il che par che si vegga assai manifesto nell'acquauite, che distillata vna sola volta con attion di fuoco leggiere, lascia dopo sè la parte piu materiale, e fecciosa: ma non è poco quello che porta seco della men

grossa;

grossa; della quale, lambiccata la seconda volta, si scarica in buona parte: finche reiterato il medesimo magistero, quattro, cinque, e forse ancora piu volte [e tutte sono nuoue concettioni, e nuoue separationi del sottile dal grosso] si sublima con gli spiriti quella sì purgatissima parte del loro ymore, che non le toglie il non parere altro che spiriti: onde ha con essi l'accendersi: come in quasi ogni fiamma v'è dell' vmido acquoso, che da corpo visibile al fuoco, e suapora, senza conoscersi che non arde.

Dalle medesime sperienze habbiamo secondariamente quel che ne diceua l'*Helmont*: *Spiritum in vino naturaliter fugere a frigore, seseque a proprio domicilio ad centrum vini sensim recipere*. Il che vdendo io son venuto dimandando a me stesso, Sarebbe mai questa per auuentura quella chiamata col *Famoso vocabolo d'Antiperistasi*, come certi ne parlano per ischerno? Quella (dicono i medesimi) con che i buoni Peripatetici, fanno in acqua, in terra, e sotterra (ma tutto veramente in aria) que'tanto orrendi miracoli che rendono al mondo il nome dell'Antiperistasi spauentoso: lampi, tuoni, saette, grandini, e tremuoti: è quegli altri innocenti ma nulla meno ingegnosi, di refrigerare i cocomeri, e i poponi col Sole, di riscaldare le canoue, e le grotte col verno, d'aiutare a concuocere nello stomaco, e smaltire i cibi, col fredo: e di somiglianti que'piu che lor cade in pensiero? Buona gente e non disutile alla Filosofia (dice vn altro di que'valent'huomini) Se con souerchio amore non si tossero impegnati a voler credere, che il lor sourano Maestro non abbia potuto errare: e che tutte le cose da lui proferite, verissime sieno: e pel contrario sieno false tutte quelle che da gli altri Filosofi antichi e moderni sono state scritte, mentre elle non consuonino alle opinioni d'Aristotile.

Fol 177.

" " *P. fol, 7.* " " " " "

O quanto è lieue il cinguettare al vento!

Torniamo alle tre sperienze; e al didottone dall'Helmont. Qui si conuiene assentire, e passar per vere alcune cose alla concorde, e per così dire, giurata depositione che ne han fatta i sensi: del cui giudicio le scuole piu moderne fanno quel grandissimo conto che giustamente le ha indotte a diuidersi nelle materie naturali da'Metafisici, che ne filosofan per astrattioni, speculate nel concauo delle idee.

E pri-

E primieramente, che quegli spiritelli del vino, eran diffusi per tutto esso, e tutto vgualmente, o quasi, il rendeuano spiritoso. Secondo: che su l'aggelarsi della botte, è rimaso priuo, e abbandonato da essi quanto di quel vino si è addensato in ghiaccio: e ve n'è testimonio il gusto, al quale, assaggiandolo liquefatto, non sapeua che d'acqua. Terzo: che quelle parti spiritose tutte si trouauano fuggite al centro della botte, e quiui intorno adunatesi in vn corpo. Dico fuggite, non iscacciate per compressione dalle parti acquose che si stringono coll'agghiacciarsi: prima, perche se il ghiaccio si fà, come essi vogliono, per Rarefattione, doue ha qui luogo la Compressione? Secondo: perche non gielano que' licori se non dopo esserne già vsciti gli spiriti. Terzo, peroche l'attione del freddo non si termina per istitution di natura nel dar la caccia, e allontanar da sè il suo contrario, ma nell'assalirlo, superarlo, distruggerlo: e a questo, se è (come il sono gli spiriti nel vino) diuiso in menome particelle compete il valersi della prestezza che ha nel muouersi, come spirito, e fuggire ad vnirsi con gli altri, e far di tutti insieme vn corpo basteuole a sicurarsi.

Hor non essendo qui altro l'*Antiperistasi*, che Fuggir dal contrario distruttiuo, che assediando per tutto intorno, non lascia luogo più lontano doue camparsene che il centro, e quiui vnirsi, e ristrignersi in vn corpo: doue questo si ha per euidenza seguito nella ceruogia, e nel vino di quelle botti, se non è Antiperistasi, che sarà? ò che le manca perche interamente il sia? e chi non vuol che il sia perche si è impegnato (come vdiuam poc'anzi quell'altro dirlo de' Peripatetici) a non voler che vi sia Antiperistasi in natura, con che vocabolo nominerà quest'effetto? Se la lingua greca, perche fu d'Aristotile, non aggrada all'orecchio; sol che si conceda il fatto, chiamisi con qualunque nome si vuole, l'Antiperistasi è conceduta.

Dall'adunarsi poi, e ristrignersi tutte le particelle d'vna medesima qualità, e natura, in vn corpo, ne siegue il corroborarsene le più deboli con la viuacità, e coll'attione delle più forti: e con ciò crescere grandemente in perfettione le parti, e in virtù da resistere il tutto; e chi è nulla sperto nella tutta naturale filosofia della Chimica, non hà mestier che

gli

gli si raccordi, il gran conto che si fà, e'l grand'vso, e'l grand' vtile che si trae da questa operatione.

Non è l'Antiperistasi, come par che certi se l'habbiano figurata in capo, vna Potenza attiua, e operatrice di quegli spauentosi, e giocosi miracoli che contauan poc'anzi. Ella non dà (se pur è da dirsi che dia) null'altro che il moto alle parti: e il moto in natura non è da sè produttiuo di nulla: ma percioche questo particolare è vn tal moto da cui siegue adunamento d'innumerabili particelle disperse, è natural cosa a seguirne crescimento di virtù nelle parti, e maggior gagliardia nel tutto, così al resistere, come all'operare. E auuegnache il ghiaccio non si lauori per mano dell' Antiperistasi pur ve l'ha certe volte: peroche a lei sola puo attribuirsi quel *Vuoto capeuole d'vna mandorla senza scorza*, che dicemmo esserfi sempre, ò quasi sempre trouato nel centro d'vna tal forma di ghiaccio.

Fin qui mi si è potuto concedere di ragionar dell' Antiperistasi, in quanto il portaua l'argomento che ho alle mani; e tenendomi stretto a lui solo, e da lui solo prendendo la materia ; e le pruoue. Altri Filosofi, con altre sensibili sperienze, stabiliscono, e difendono questo articolo della dottrina Peripatetica. Tutti felicemente, se non in quanto i lor contrarj se ne spacciano di leggieri recando, ogni cosa alla fallacia del senso, o alla cecità della mente de'creduli Aristotelici.

Che dunque entrando nelle grotte, massimamente sotterra, elle, il verno si pruouino calde, e tanto piu quanto in lor piu si profonda, e inoltra: e le medesime al contrario, fredde, non solamente fresche, la state, e tanto piu, quanto è maggiore il caldo di fuori: e che perciò s'habbia a dire, che il freddo nella state, e il calore nel verno, fuggano da' lor contrarj possenti a distruggerli: e ricouerino per difesa in quelle ritirate non esposte all'attione dell'ambiente di fuori: gli auuersarj la stimano vna pura illusione de' sensi. Non essere quella cauerna in se stessa punto piu calda, ò piu fredda la state che il verno: e il parerlo a chi v'entra, prouenire dalla sua semplicità, che noi lascia considerare la disposition in che egli è quando v'entra, tutto caldo la state, e tutto freddo il verno: e quinci il darsi ad intendere, di trouare iui

den-

dentro la state il freddo, e'l verno il caldo corsi 'ad intanaruisi per timore che il lor contrario non li colga in campo aperto, sproueduti di forze sufficienti a difenderſi.

A prouar dunque vna tale ſperienza non eſser falſificata dall'imaginatione, e dal ſenſo, ſi sono conſigliati a produrne teſtimonio qualche Agente neceſſario, che chiariſca vero in sè cio che non ſi vuol credere ſperimentarſi da noi. Hor queſto non ingannevole teſtimonio l'ha prodotto il P. Nicolò Zucchi: *Thermoſcopium* [dice egli] *intra eandem cauernam detentum per triennium, ſemper exhibuerat aerem æſtate intra tubum vitreum in maiores anguſtias redactum, aſſurgente aqua ex ampulla ſubiecta, cui altera tubi extremitas erat immerſa, ad replendas partes illius ab aere reſtricto derelictas. Eundem hyeme dilatatum; aqua in tubo vitreo deorſum extruſa. Ex quo pariter deduxi contra irriſores Antiperiſtaſis, dari fugam a contrario, per quam a calido per æſtatem in ſuperioribus terræ partibus dominante, expirationes frigidæ ſe recipiunt ad ſubterraneas: ad quas pariter ſe recipiunt halitus calidiores, dominante per hyemem frigore in ſuperioribus.*

1 Philoſ. de Mach. par-te 4. exper. 3. fo. 103.

Così egli. E percioche da altri ſi vuole, che il vero ſia tutto in opposto allo ſcritto del P. Zucchi, huomo indubitatamente fedele, e veridico ne'ſuoi detti; e ne apportano ancor eſſi ſperienze autoreuoli fatte col medeſimo termoſcopio; a chi non vuol trametterſi di giudicare, e dar ſentenza contro a veruna delle due parti, non veggo rimaner altro, che attribuire a qualche non bene oſſeruata diſpoſitione de' luoghi il contrario ſuccedere dell'effetto. Nè altrimenti ſi dourà giudicare, del rappigliarſi ò nò, e gelar l'olio nelle volte ſotterranee il verno, e non la ſtate: cio che auuenendo prouerebbe piu del biſogno, per non dir piu del vero. Conciosiecoſa che gli auuerſarj, per quanto io ne habbia vdito, non nieghino eſſere iui dentro quel caldo che per ſentirlo baſta non eſſere ſenza ſenſo, ma nieghino eſſer altro da quel che v'è tutto l'anno, non accreſciuto dal verno a forza d'Antiperiſtaſi che ve l'habbia ſoſpinto, ò coſtrettolo a metterſi quiui dentro in ſaluo, e in difeſa dal freddo della ſtagione.

Ben ragioneuole, e di forte apparenza ad impugnare l'Antiperiſtaſi, ſarebbe il far confeſſare agli Ariſtotelici, da chi prendano il moto quegli aliti, e quelle particelle, che ſi di-

dilungano dal nimico che le perseguita : e chi loro insegna d'oue habbiano a trouar luogo di sicurezza ? Fuggono elle da sè non altrimenti che se conosceßero il lor bene, e'l lor male, i pericoli, e gli scampi ? Nuoua a sentire sarebbe questa filosofia, che qualità di materie insensibili, e morte, in quanto non mai state viue, habbiano vn principio innato da valersene quasi con elettione, hor si, hor nò, secondo il richiederlo del bisogno.

A questa oppositione puo rispondersi primieramente : Non v' eßer pruoua, che con piu euidenza dimostri il posibile a farsi, che il farsi di fatto. Così già quell'intrigatore Sofista, che con gli acuti suoi sillogismi prouaua impossibile il muouersi da luogo, a luogo, Diogene, senza piu che fargli vna passeggiata in faccia, il costrinse a concedergli, ò che il moto era possibile, ò che Diogene era da piu che Gioue, facendo etiandio l' impossibile. Non altrimenti a chi prouasse, non darsi in natura principio di moto locale alle particelle de gli aliti caldi, e freddi, che nell' Antiperistasi fuggono, il men forte dal piu possente ; basterà il farsi a riuedere gli spiriti della ceruogia, e del vino abbandonata la ceruogia, e'l vino, correre ad vnirsi e fare vn corpo da sè intorno al centro delle botti. La quale isperienza se si ha per vera, come in fatti è verissima, ne rimane inceruta ogni forza da impugnare vniuersalmente l' Antiperistasi con la ragione sopradetta, del non trouarsi in natura onde prendano il moto le materie inanimate quando egli è lor necessario per camparsi : pur veggendo che, onde che sel prendano (che appartiene al possibile) in fatti hanno onde prenderlo.

Secondariamente, dirassi, questo tal moto procedere da principio, non solamente intrinseco, ma innato : e a dirne il come, presuppongo certissimo, cio che con vn intero volume di isperienze pure naturali, e ageuole a dimostrare, e si è fatto, da chi piu, e da chi meno stretto all'argomento; Iddio, e la Natura sua esecutrice, e piu che semplice manuale, hauer con giustissima prouidenza fornita ogni specie d'ente, del bisogneuole a mantenere sè stesso, come necessario al mantenimento del tutto, il quale non è altro che le sue parti : e sarebbe vn filosofare da sciocco, il dire, che ne fosse

pro-

aculeaueris, & ex petiolo ſuo in medio conclauis ſuſpenderis videbis omnia granorum infixorum germina, paulò poſt eò vndique ſe obuertere, vnde per feneſtram lumen allabitur: e ſtar deſſi verſo quella fineſtra che lor ſerue di ſole in nobilmente fiſſi, non ha luogo con eſſi il ſeruir loro di machina il calore che gli aggiri da leuante a ponente.

Sperienza Venteſima.

L'ammirabile ſperienza del velociſſimo ſalto che fa l'acqua nell'aggelarſi dentro vna tal forma di vaſo.

XXVIII.

D'Vna ſperienza fatta, credo, in Francia, e rifatta in Roma l'anno 1647. preſente il P. Nicolò Zucchi, ha egli laſciato memoria in vn ſuo libro. E ancorche *Qui Romam ſcripſit hoc experimentum, vir ingenio, eruditione, & libris impreſſis celebris adiecit, ſe apparentium in illo cauſas inquirentem, eò deueniſſe, vt nec inuentas, nec inueniendas arbitraretur*: pur cio nulla oſtante, il medeſimo P. Zucchi ha filoſofato, e renduto a la ragione de' veramente ſtrani e marauiglioſi accidenti che queſta ſperienza patiſce. La medeſima iſtoricamente rappreſentata, e per tutto arricchita di nuoue, e fedeli oſſeruationi, ſi dà a vedere ne' *Saggi* dell' Accademia di Firenze. Quindi preſala il chiariſſimo Alfonſo *Borelli*, l'ha fatta vna non piccola parte dell'vltimo capo di quell' ingegnoſa ſua opera, *De motionibus naturalibus a grauitate pendentibus*, traendo cio ch'è in eſſa di ſtrano ad accordarſi coll' ipoteſi della filoſofia che gli è paruta da ſeguitarſi. Altri ancora vi ſi ſon prouati, guidandola ſecondo i lor diuerſi principj: tutti lodeuolmente, ſol che non ſi voglia fare di proprio capo (come oggidì è troppo in vſo) vna nuoua Natura guaſtando la vecchia, perche non ſa trouarſi in lei quel che non ſa cercarſi: che a me pare vno ſchiacciarſi l'vouo in ſu la tauola per coſtrignerlo a ſtare in piedi. Io qui n'eſporrò ſola-

De machin. par. 4. exper. 4. p. 104.

men-

mente l'istoria: poscia in miglior luogo ne apporterò le cagioni, e d'altri, e mie.

Vna palla di cristallo larga nel suo diametro l'ottaua parte d'vn braccio, e hauente il collo diritto, e lungo un braccio e mezzo, ò circa, e dal corpo della palla all'in sù distinta in censettanta gradi, si empie d'acqua fino a cenquaranta due gradi del collo. Queste che ho qui assegnate sono appresso il *Borelli*, le misure dello strumento che servì all'operazione, nè uogliono hauersi per necessarie: ben potendo seguire il medesimo, quanto alla sustanza del fatto, sotto altre grandezze della palla, e del collo: solamente che non si trascuri cio che ognun uede esser debito d'osseruarsi, che v'habbia una discreta proportione fra la tenuta del uaso, e la piu ò meno larghezza del suo cannello.

Borel. Propos. 27. da' Saggi p. 177.

Posta dunque nel ghiaccio, ò nella neue tramischiata con sale, la palla perche s'aggelasse, al primo toccarla che fece, l'acqua si risentì, e mostrollo, non ristrignendosi, e calando come parea douersi a quella prima impressione del freddo, ma tutto in contrario, salì alto, e prestamente, fin quasi a tre gradi. Dopo vn pochissimo di quiete, sepellito già il corpo della palla nel ghiaccio, l'acqua cominciò a discendere con moto assai ordinato, e con mezzana velocità: e quel calo misurato nel collo della boccia, al computo pur del Borelli, fu di venticinque gradi. Quiui alquanto posò: indi ripigliato il salire, venne su lento lento, e con moto a quel, che ne pareua, equabile, per dieci gradi: il che fatto, senza alcun proportionale acceleramento, *spiccò in vn subito vn furiosissimo salto*: nel qual tempo era impossibile tenerle dietro con l'occhio, scorrendo con quell'impeto, per così dire, in istante (ò a dirlo ancor piu viuamente con le parole stesse degli sperimentatori *Con velocità inarriuabile all'occhio, anzi impossibile a concepirsi con la mente*) le decine, e le decine de' gradi, (cioè trentasei, come li conta il Borelli.) E sì come questa furia cominciaua in vn tratto, così ancora in vn tratto finiua. Imperciochè da quella massima velocità, passaua subito ad vn altro ritmo di mouimento anch'egli assai veloce, ma meno incomparabilmente di quello che lo precedeua: e con esso proseguendo a salire, si conduceua il piu delle volte alla sommità del collo, e ne traboccaua.

Se

Se questo variar di moti all'alto, e al basso, hor lenti, hor velocissimi, fosse stato accidente d'vna, ò di due volte, e l'vna almeno in parte dissomigliante dall'altra, non ne sarebbe la marauiglia quanta è di ragion che sia, vdendo i medesimi testimonj, che di veduta affermano, che *Rifatta piu volte la sperienza, sempre si trouò, che tutti i moti diuersi dell'acqua, batteuano a'medesimi gradi del collo, hor fosse calando, ò crescendo.* Questo è il sustantiale della sperienza, le cui vere cagioni non fu senza ragione il giudicar che fece quel gran Letterato che mentouammo poc'anzi, *Nec inuentas, nec inueniendas*. Hauui hora che aggiugnere, certe particolarità che l'accompagnano, e a chi vuol farsi a rintracciar le cagioni di così strani effetti, oltre all'essere necessarie, tornerà a non piccol vtile il saperle.

Alla med. pag.

E primieramente; Quella sola parte dell'acqua ch'è in corpo alla palla, si addensa, e giela, perch'ella è la sola che si tuffa dentro la neue; il collo n'è tutto fuori; onde non è marauiglia che non si aggieli: ben puo esserlo che non si rappigli in esso quella parte dell'acqua ch'è nell'vltima dispositione, anzi ancora nell'atto stesso dell'agghiacciarsi: e gliene vien dal corpo della palla tanto, che sormonta quell'intero braccio e mezzo ch'egli è di lunghezza, e trabocca, e versa. Ma forse il mescolarsi che fa l'acqua freddissima della palla con la men fredda che già era nel collo, ne toglie l'vltima dispositione all'agghiacciarsi.

2. Nel cominciar che faceua l'acqua sepellita dentro la neue, a sentire il freddo vemente, cominciauano a venir su per quella del collo parecchi corpicelli, e bollicine d'aria, ò di che che altro si fosse. E puo darsi per certo, che quanto sarà piu stretta la gola del cannello doue si vnisce alla palla, tanta men d'aria ne salirà, e'l salto dell'agghiacciamento sarà piu furioso.

3. Auuisato che gli sperimentatori hebbero il grado, al quale giunta ch'era l'acqua, salendo sempre piu alto nel collo, spiccaua tutto improuiso quel velocissimo salto; si consigliarono a trar prestamente fuori del ghiaccio la palla, vn mezzo grado prima di prendere il salto: e veder l'acqua tuttauia fluida: e pur, cio nulla ostante, a cagione dell'eccessiuo freddo già conceputo, fece visibilmente il salto, cui per

la tanta velocità non fu possibile all'occhio di seguitarlo. Adunque il far quella gran mossa non è sempre effetto dell'attuale aggelarsi, mentre v'ha esempio dell'essere l'vn prima dell'altro. Ben è vero, che truouo appresso, il ghiaccio della palla essersi veduto assai tenero, e quasi solamente abbozzato del che non puo essersi auueduto chi non l'ha tratto fuori. E sieguon dicendo, che il chiamano *abbozzamento*, perche *Da principio è assai tenero, e simile al sorbetto quando è vn po' troppo serrato: perche non è altro in sustanza, che il primo fermarsi de' liquori.*

4. Come al primo toccar che fà la palla il ghiaccio, ò la neue in cui si vuol seppellire, dicemmo, l'acqua essersi veduta incontanente ricrescere nel collo due in tre gradi: così all'incontro nel porre il fondo d'essa su l'acqua calda, si ristrigne in sè stessa quella ch'è nella palla, e discende quel piu ò meno, che si comporta col calore dell'acqua che le bagna il fondo. Tal che si vede che dell'vno e dell'altro effetto contrario, la cagione è vna medesima, se non che riuersata; e conuerrassi trouarla che sodisfaccia.

5. Il salto dell'agghiacciamento, non è sempre vn medesimo nella velocità, e nell'altezza, di qualunque specie sia il fluido che si aggiela: vino, aceto, acque minerali, ò distillate, sughi spremuti &c. ma piu alto ò piu basso, piu impetuoso, ò piu lento, secondo la natura, e la tempera di che sono: anzi alcun ve n'è che giela dentro, e non fà mossa di fuori. Questo vniuersalmente par vero, che gli agghiacciamenti che riescon più saldi, e piu duri, saltano piu furiosi,

Spe-

Sperienza Venteſimaprima.

Le figure delle piante in virtù de' lor ſali delineate nel ghiaccio.

XXIX.

TVtta dalle precedenti diuerſa, ma niente fuor della materia preſente ſarà queſta piu di quanto il ſia verun altra, filoſofica, e veramente ammirabile ſperienza.

Quella parte vmida, hor ſia de'corpi ſolidi, ò de'fluidi, che aſſottigliata col miniſtero del fuoco n'eſala, qual ch'ella ſia, chiamiſi qui per hora coll' vniuerſal vocabolo di *Vapore*. Hor come auuien di quel fumo, cioè di quel propriamente vapore che dall' acqua bogliente ſi lieua, e ſale in alto, che in accoſtandoſi a vn corpo freddo, ò non egualmente caldo, iui s' addenſa, e ſtrigne, e tanto ſe ne aduna che fa gocciole, e gronda, e torna in acqua: lo ſteſſo auuiene ad ogni altro umido, qual ch' egli ſia. Ma s' egli non è di così groſſa materia, ò in tanta copia, che baſti a far di sè gocciole, e grondare, ſi diſtende ſopra il corpo liſcio, e freddo, quaſi vn velo che ſolamente l'appanna. Il veggiamo alitando incontro a vno ſpecchio: e nelle fredde mattine del verno, ſe l'aria della notte fu ſerena, e rigida, trouiamo i vetri delle fineſtre intonacati dentro d' vna ſottiliſſima croſta di gielo: ch'è l' vmido, e'l vaporoſo de' noſtri fiati iui rappreſo, e dal freddo di fuori addenſato in vna ſottil foglia di ghiaccio.

Hor eſſendo auuenuto d'abbruciare in vna ſtanza molti faſci ò di cipreſſo, ò d'abeto, ò di pino, ò d'alcun altro di così fatti alberi reſinoſi, che ardono ancor piu che mezzi verdi, ſe la notte è ſeguita, qual io diceua, ſerena, e fredda, la mattina ſono appariti i vetri piani delle fineſtre della medeſima ſtanza, intonacati di ghiaccio; e in queſto, eſpreſſe a marauiglia bene, le figure de' rami, e delle frondi di que'medeſimi alberi, che iui ſi erano abbruciati la ſera; e, come ancor freſchi, tenean molto dell'vmido. Ne ho teſtimonio au-

toreuolissimo chi l'ha veduto auuenir quante volte si adoperauano a far fuoco ne' nostri Collegj di Francia, fasci, ò tutto, ò quasi verdi, di quelle piante sempre viue, percioche resinose. E della sua Inghilterra, il dottissimo *VVillis*, aggiugnendo al fatto ancor la cagione, *Tempore hyberno* (dice) *visitatum est, auram vaporibus salinis impraegnatam, & in fenestrarum vitra impactam, in pulcherrimas arborum, imò siluatum iconas condensari.*

De fermēt. cap. 12.

E quanto all'essere questo artificioso lauoro fatto nel ghiaccio, opera, e magistero de' sali volatili, che sono in ogni misto i suoi proprj, e specificamente diuersi; è oramai presso che per euidenza prouato dal commun de' veri filosofi naturali: e in particolar maniera da quegli, che risoluendo per arte ciò ch'è per natura composto; e non trouando veruna specie di misto da cui non si cauino i proprj sali, hanno ragioneuolmente statuito, Il *Sale* essere vna delle parti che concorrono alla formation d'ogni corpo: E similmente de gli altri, che sono a chi tre, a chi cinque e a tal vno sei Principj d'ogni composto in natura. E in questa lor maniera filosofando, sieguono fin doue puo giugnersi con le mani, la certissima regola del procedere analitico, *Ogni tutto formarsi di quelle parti, nelle quali si puo adeguatamente risoluere.* Ben e da volersi soggiugnere, ciò che sauiamente auuisò il medesimo V Villis, Non presumer essi perciò di statuire, che i Sali, i Solfi, gli spiriti, il Mercurio cioè l' vmido, e quella Terra ch'è' la lor ipostasi, sieno sustanze semplici, e Principj che chiamano Primo primi: quali sono a' Peripatecì i quattro elementi, che non si compongon d'altro; ed essi ogni cosa compongono.

Che poi il dare a' corpi le figure loro naturalmente douute, sia proprietà intrinseca, e v'aggiungo, che forse non mai separabile, dalla quidità, e costituzione de' sali, v'haurebbe vn assai lungo che scriuerne in pruoua. Io qui ne dirò quel solo, e quel meno, ma indubitato, che sarà strettamente al bisogno, in riguardo a ciò che mi rimane a soggiugner de' ghiacci. Questo è, che tutti i sali diuersi han le diuerse e proprissime loro figure: e quanto si è agli vniuersali, cioè a quegli che non sono altro che sale, e nascon da sè, il marino è cubico, l'allume ottoedrico, l'ammoniaco esagone, il salni-

tro

tro piramidale &c. Hor qualunque di questi sali si pesti, si poluerizzi, si dissolua nell'acqua, al raddensarsi di nuouo, come è consueto dell' arte, mai non sarà ch' egli prenda altra figura, che ciascun la sua propria, cioè quella, che parue essergli tolta col pestarlo, e dissoluerlo; nè mai auuerrà altrimenti doue ben mille volte si ripeta il distruggerlo, e 'l rifarlo: il che pruoua per euidenza, ogni tal sale hauere vn principio innato, intrinseco, radicale, e da non potersi mai perdere, per cui nè vuole, nè può essere sotto altra figura. Altrimenti, venga chi sa insegnarmi per cui istinto, e mossa quelle menome particelle d'vn sale strutto, e dissipato nell'acqua, al rappigliarsi mille volte di nuouo, vengono sempre a disporsi, e collocarsi non altrimenti, che se intendessero quel che fanno, e perche il facciano l' vna appresso è sopra l'altra, fino ad hauer formato, per esempio, vn cubo, con quelle sei facce eguali, e quelle dodici linee dirette, e que' ventiquattro angoli retti, che bisognano alla formatione d'un dado. Io ne ho veduti de' così ben misurati, che meglio non potrebbe la mano d' vn diligente artefice. Non v' è, nè vi può essere arte, nè idea nel sale, ma v'è ben la natura, che in esse opera come arte e ordina come idea. Se l' acqua marina sarà molta, i cubi riusciran grandi, se poca, piccoli: ma v'è chi con ottimi microscopj hà osseruato, i cubi grandi esser composti di minori, e i minori di menomi.

Più del già detto è quello, che più d' vna volta si è sperimentato qui in Roma: cioè, dissoluere in vna medesima acqua tre ò quattro sali diuersi; e questi, al raddensarsi; non formar di tutti sè alla rinfusa vna massa informe, e quali eran nell' acqua, permischiati, e confusi con le lor menome particelle; ma tutti da sè, l' vno in disparte dall' altro, riunirsi ne' lor cristalli, e ripigliare la figura originale, e primigenia che è lor debita per natura. E questo ammirabile separamento, e riformatione de' proprj corpi, non auuiene come a chi aduna in vn vaglio tre e quattro specie di semi, come a dir faua, ceci, miglio, lupini; che dimenandoli, com si suol della biada nel vaglio, si raunan quel più e quel meglio che possono, a fare vn corpo da sè ciascuna specie di que' grani. Questo auuien loro ab estrinseco, dall'agitatione del vaglio, e dall'impulso cui sono atti a riceuere variamente, se-

condo la diuersità de' lor corpi, nel grande, e nel graue. Ma ne' sali dissoluti nell' acqua, e diuenuti liquore con le lor menome particelle sparse, tramischiate, confuse, se il principio del diuidersi l' vn dall' altro, e del riformarsi con la tal determinata figura, non è ab intrinseco per istitution di natura, d' onde v' en loro il moto che li partisce, e gli alluoga? e qual è la mano che li ristampa, e li figura quali eran dianzi, e quali alla lor quidità è douuto che siano? Certamente il *VVillis* non trouò che poterne dir più conforme al vero, se non che, i sali, *Peculiares figurationum modos a primo conditore sortiti sunt.*

Ibid. Hor di questi, che non sono da sè altro che sali quando entrano a formare i composti, e coll'altre parti, cioè con gli altri principj concorrono all' operamento d'vn misto, prendono nelle lor figure quell' attitudine, e quel modo, che si conuiene a vna tale specifica combinatione di parti. Ma douunque si truouino, e comunque si adattino, sempre lor si mantiene, come proprieta inseparabile; il figurare quel corpo particolare: almen de' vegetabili è certo, che doue sien disfatti, etiandio, se dal fuoco, il sale che ne rimane nelle ceneri al calizzato, e fisso, ritiene la facoltà di rappresentarne singolarmente nel ghiaccio, l' imagine ben figurata. E quanto a ciò u'è chi stima essersi detto vero dal *Kruger*, *In falsa corporum substantia formam specificam, corpore ipso destructo, saluam conseruari, & sub figura quadam umbratili, posse conspiciendam praeberi.* Il che facendosi in virtù de' sali, vuole intendersi, come suol dirsi *Cum grano salis.*

Deferment Sett. cap 6 fol. 54

Come dunque dicemmo poc' anzi, che il sale volatile delle piante nelle fredde notti del verno fa vna foglia di ghiaccio su' vetri delle finestre coll' vmido accidentale, che seco esce de' rami verdi che si ardono, e in esso stampa e figura l' imagine dell' albero onde è tratto: similmente il sal fisso e alcalizzato, ch'è rimaso nelle ceneri della medesima pianta abbruciata, e dal volatile, come ho già detto, non differisce nella sustanza, ma nel modo dell' essere; se truoua ghiaccio debitamente applicato, v' imprime dentro col medesimo magistero l' effigie della sua pianta. E dunque sperienza certissima, che abbrucciandosi erbe, ò rami d'alberi, etiandio se non resinosi, e fatto ranno, delle lor ceneri [. e 'l

ran-

ranno non è altro che acqua imbeuuta del sale, che il fuoco secco hauea afflato alla terrestrità delle ceneri, ed essa, coll'vmido che ha da sè, e col caldo che bollendo riceue, il dissolue, l'estrae, e se ne inzuppa) se questo ranno, e le ceneri sue si porranno in vn vaso aperto a vn forte sereno del verno che l'aggieli, si vedrà nella crosta del ghiaccio la figura dell'albero, o dell'erba, di cui quella è cenere: e ciò ancorche v'habbia il ranno solo, e non ancora la cenere.

So che il diligentissimo sperimentatore ch'è stato il *Boyle*, si rammarica del non essergli succeduto felicemente alla pruoua, il vedere nel ghiaccio l'imagine ben formata di verun erba *Eruditi scriptores* (dice egli) *prodiderunt, si lixiuium ex combustæ alicuius plantæ cinere, vel sale fixo paratum, conglacietur, speciem, siue ideam eiusdem plantæ in glacie apparituram. Rem nullo successu multoties tentauimus.* E siegue a specificarlo nel sale dell'assentio, che distemperò nell'acqua, e questa, coll'vsato artificio della neue e del sal commune agghiacciò: nè vide altro senon che, *Glacies insolitam quandam figuram obtinere visa est.* Ma della sua sperienza, quanto alla materia, e al modo, e al discorso che siegue a farui, non voglio soggiugner cosa, che non si conuenga a vno scrittore di tanto merito.

Tentam. physiol. fol. 43.

Piu tosto dunque gli porrò all'incontro *Gio: Daniello Horstio* a cui pur venne fatto di veder nata dal medesimo sale dell'assentio, l'imagine della sua pianta: e *Feburio*, Chimico del Re d'Inghilterra, *Qui salem tartari lixiuium, eò usque prouexit, ut in uitrea cucurbita sublimando, aliud exurgens, germinatissimam uuam (si colorem excepens) mira similitudine referret*: e *Olao Borricchio*, che dal proprio sale trasse, e diè a vedere ottimamente espresse le figure d'vna quasi seluetta di cipressi.

Ma in fra gli altri è da ricordarsi in particolar maniera il Caualier *Digby*, che in quel suo ingegnoso trattato *De plantarum uegetatione*, così lasciò scritto di sè medesimo: e volentieri il distendo (ancorche noi qui con minor fattura l'habbiam prouato, con felice riuscimento) accioche chi vuole espresso il modo ch'egli tenne in condurre quella isperienza, l'habbia fedelmente dalla sua penna. *Insignem* (dice egli) *urticarum quantitatem, radices scilicet, caules, folia, & flores;*

vno verbo, totam plantam prius calcinabam. Ex hisce cineribus cum aqua pura conficiebam lixiuium, quod filtrando, ab omni terrestri materia depurgabam. Hoc lixiuium, debito anni tempore, vt a frigore constringi posset, a me expositum erat. Et certo certius est, quòd postquam aqua frigore indurata fuerat, ibi vrticarum in glacie congelatarum magna abundantia appareret. Non habebant quidem colorem vrticarum, nec viriditas eas comitabatur, sed erant albæ. Nihilominus, nulla ratione vllus pictor fasciculum vrticarum exactiùs delineare potest, quàm illæ in aqua designatæ erant. Così furon quelle tutto somiglianti a quell' altre del celebre *Quercetano*, il quale, prima del Digby, *Obseruauit in lixiuio vrticarum congelato, mille vrticarum figuras, cum radicibus, folijs, & truncis, adeò perfectè descriptas, vt qui meliùs illas ad vnguem expressisset figurasset que, vix pictor vllus reperiretur.*

Tho. Bartol. - Acta &c. an. 1671. observ. 42. fol. 78.

Che poi questa mirabile virtù formatrice delle figure non sia ristretta a' sali adoperati in verun de' due modi che si sono accennati, cioè, co' vapori il *Volatile*, e coll'acqua il *Fisso*, piacemi dimostrarlo con due sperienze, l' vna del *Dottor David fono*, fatta vedere in Parigi al medesimo *Digby*: e fu, distillare per vetro gomma d'abeto, e per tutto il vaso all' in su apparir figure d'abeto, le quali, *Ita exactè delineatæ erant, vt nullus pictor in toto mundo earum figuras exactiùs delineare potuisset.* L'altra, in nulla differente da questa, fu pruoua del medesimo Digby, nel distillar che fece la gomma de' ciriegi.

Digby de plan. veget. fol. 69.

Rimarrebbe per giunta il poter accompagnare col sale, che delinea la figura, il suo proprio solfo, che le darebbe il colore: percioche questa è vna delle facultà naturali di quel secondo fra' principij che compongono i misti. E quanto al potersi per magistero d'arte, è così certo, come la testimonianza che ne fa di veduta il soprallegato *Quercetano*, e ne va per su i libri, e per le bocche di molti il sopranome di *Rosa Polonica*, percioche a lui fu mostrata da vn Medico Polacco nato in Cracouia: *Qui adeò eleganter cineres cuiusuis plantæ apparare norat, earumque spiritus omnium facultatum authores, exactissimè conseruare, quarum supra triginta, vasculis diuersis vitreis, hermetico sigillo obsignatis habebat, vt si quis rogaret sibi rosam, aut calendulam demostrari, tunc cinerem il-*

Apolog. contra anon. c. 14. appresso il Tachenio in Hippocr. chymico. fol. 111.

lius

lius cum vasculo, cuius speciem esset eduurus, vasculo Rosæ titulo insignito, vasis fundum lucernæ admouit, vt aliquantulum intepesceret: tum tenuissimus, ac impalpabilis ille cinis, ex se apertam rosæ speciem emittebat, quam sensim crescere, vegetari, ac formam penitùs totius rosæ floridæ, vmbram, ac figuram exprimere videbat. Hæc autem vmbratilis figura, vase ab igne remoto, rursus in suos cineres relabebatur. Così detto, soggiugne il Quercetano: *Hoc arcanum summo studio perquisiui, nunquam tamen assequi potui.*

Il *Tachenio* nel suo *Hippocrates Chymicus*, si è auuenturato al proporne vn modo, non saputo per isperienza ch'egli mai ne facesse, ma sol da lui pensato, e messo all'vsanza de' Chimici, in forma di magistero: e per mio credere è tale, che chiunque vi porrà l'industria, e la mano in opera, potrà alla fin dire quello stesso che il Caualier *Digby* ha lasciato in memoria di sè, e della *Rosa Polonica*, dicendo: *Romæ Athanasius Kircher mihi pro certo affirmabat. se hoc fecisse, ac mihi modum operandi communicabat: sed nulla mea industria id efficere potui.* Non mi so qui a ricordare quel di che il P. Cabeo da sè testimonio di veduta, dicendo, *Memini me vidisse Mantuæ apud Serenis. Ferdinandum Gonzagam in ampulla oleum ex nuce muscata expressum quod oleum formauerat se suo ingenio, & ut, in truncum suæ arboris, in quo trunco erant ramusculi, folia, & fructus: & hoc quia ampulla hermeticè erat clausa, dum adhuc oleum spiritus retinebat. Ille ergo spiritus, materiam uirtute formatrice, eo modo formauerat, sic natura dirigente.* Così egli. Ne quel che *Pietro Seruio* Medico Romano, ha giustamente contato fra le *Marauiglie della Natura, e dell'Arte*; del quale argomento compilò vn libro; d'vna rosa fatta nascere dalle sue medesime ceneri, crescere, e fiorire in ventiquattro hore. Nè che vn altro, tenendo altra via, è giunto ancor più auanti di quello che ne aspettaua. Veggasi il Prodromo del *P. Lana*. Presupposti veri i casi, il volerne io ragionar più a lungo, mi porterebbe fuori dell'argomento.

Vbi supra fol. 63.

In Meteora Ar. lib. 1. q. 1 ad tex. 52.

Cap. 17.

Queste due sole cose, che gli si appartengono di ragione, mi paiono da accennarsi. L'vna si è, che non essendo, come diceuam po'anzi, succeduto alla sperienza fattane dal *Boyle*, di veder la figura dell'assentio stampata nella cro-

ſta del ghiaccio, poſcia in vn altra ſpecie di pianta gli auuenne, di veder coſa, che gli cagionò non piccola marauiglia. Così ne haueſſe eſpreſſo alquanto piu chiaramente il modo. *Enim verò* (dice) *cùm nos optimæ æruginis (quæ ſalinas vuarum particulas in cuprum ab ipſis corroſum coagulatas copiosè continet) ſolutionem pulcherrimè vireſcentem, ſale & niue congelaſſemus, figuras in glacie minuſculas, vitium ſpeciem eximiè referentes, non ſine aliqua admiratione conſpeximus*

Tentam. physiol. de ijs quæ non ſuccedunt fol. 44.

L'altra è, che hauendo il *Quercetano*, come diceuam poc'anzi, vedute nel ghiaccio così al viuo ed al naturale ſcolpite le imagini delle ortiche, l'*Elmont*, troppo a dir vero libero ne'ſuoi ſenſi, e liberale delle ſue beffe, vuol ch'egli traue deſſe; e quel che non farebbe vn fanciullo, credeſſe foglie d'ortica quelle fila diſordinate, che tal volta ſi tirano nella prima orditura del ghiaccio. *David Van der Becb* il racconta, e l'appruoua come ben detto: e ne dà per ragione, il non poter tanto le ceneri (cioè il lor ſale) ma i ſemi, che ſono (dice egli) la materia communemente adoperata da chi vuol ben condurre queſta celebre ſperienza: ma certamente da eſſo non mai veduta, nè per ceneri, nè per ſemi.

Fol. 253.

Impreſa dunque degna delle piu celebri Accademie de'Letterati che oggidì fioriſcono quanto mai non è ſtato in verun tempo addietro; ſarebbe, l'applicare concordemente per alcun tempo l'ingegno, e la mano, intorno a queſta ſola ſpecie di lauori, che tutta è della virtù formatrice de'ſali; facendone ogni poſſibile varietà di ſperienze, rettificate, e ſicure; fino ad hauer pienamente ſodisfatto, e col vero, e col non vero che ſi verrà trouando, a quanto può deſiderarſi nell'integrità d'vna materia trattata con perfettione: e ne haurebbe il mondo, non ſenza gran merito, e pari gloria de gli Autori, vna delle piu ſplendide e miſterioſe parti della Filoſofia naturale.

Spe-

Sperienza ventesimaseconda.

Il cristallo di rocca non fu mai acqua ne ghiaccio.

X X X.

QVeſt'vltima che qui apporto, non merita d'annouerarſi fra le ſperienze, fuor ſolamente per dirne, ch'ella non è ſperienza poſſibile a vederſi: Dico il far di ghiaccio criſtallo. Chi ſel prometteſſe dall'arte perche il credeſſe fatto dalla natura, andrebbe errato nel preſuppoſto, e deluſo dalla fatica.

Ma prima ch'io entri a ragionarne, è neceſſario che mi ſpacci da vna delle cento ſole de gli Alchimiſti: ſe pur queſta è d'altri che del ſolo *Fabri*. Hauui, dice egli, delle fonti d'acqua viua e corrente, limpida e criſtallina, non ſi puo dir quanto: ma tutto cio ſolamente per fin che l' acqua è continuata con la ſurgente da cui ſcaturiſce, e verſa. *Illico, dum a fonte exhauritur, mutatur, & dureſcit in lapidem album, aliquid perſpicuitatis habentem*. Puoſſi far miracolo in natura più degno della *Vera Iſtoria di Luciano*? ò vogliaſi, che la pietra ſia diſſoluta in acqua, ò che l'acqua *Illico* ſi condenſi in pietra, ſenza altro magiſtero, che quel ſemplice atto di mano, con che s'attigne, e il diſuniſce dalla ſua fonte. Vdianne hor la cagione nulla meno ammirabile che l'effetto. *Huius effectus cauſa eſt, ſpiritus ſalis intra poros aquæ dum in fonte eſt incluſus, & ſtabulans, recenſque & nouus ſemper indeſinenti & perenni ſcaturigine aquæ aduemiens, eiuſque poros implens: adeò vt quod in aqua terrenum, & lapideum eſt, præſentia ſua teneat ſolutum & in aquam liquatum: dum verò exhauritur aqua a ſuo fonte, priuatur perenni illo ſpirituum ſalis affluxu & quod eſt ſpiritus in ea, faceſcit in aëra, corpuſque reliquum aqueum, glaciatur in lapidem*. E ſiegue a comprouarlo col diuenir pietra i coralli ſol che l'aria li vegga: il che, etiandio ſe foſſe vero, non fa nulla a propoſito. Ma quello a che forſe il va-

Pallad. Spagyr. c. 17.

lent'

lent'huomo non pose mente, fu il non addurre altra cagione dell'impietrarsi quell'acqua, se non lo suaporarne lo spirito del sale che la mânteneua fluida e corrente. Adunque ella era pietra in sustanza, e acqua solo in apparenza. Se nò, chi la trasforma in sasso? Nulla le si aggiugne, ma sol le si toglie quello spirito che a lei era non naturale, ma violento. Hor qui mi dica il Fabro, Qual sì gagliardo *Soluente* [come parlano i Chimici] ha strutta, e va continuamente struggendo vna vena di sasso, e nè fa vena d'acqua? Hor veniamo al Cristallo.

So che nell'antichità v'ha non pochi, e grauissimi autori sacri, e profani, che del cristallo di rocca han creduto, lui essere stato acqua, poi ghiaccio, e finalmente quella limpidissima pietra in che l'ostinato rigore d'vno e piu secoli l' ha trasformata. Così ne ha scritto *Plinio* il vecchio: e per ragion ne allega, che *Non alibi certè reperitur, quàm ubi maximè hyberna niues rigent: glaciemque esse certum est*. Ma piu da Filosofo Seneca, ristrignendo in brieue e il fatto, e il come, e il perche, *Aqua cælestis* (disse) *minimum in se terreni habens, cùm induruit, longioris frigoris pertinacia, spissatur magis ac magis, donec omni aere excluso, in se tota compressa est, & humor qui fuerat, lapis effectus est*. Così essendo, non ha luogo con esso quella filosofia di Paracelso, *Scioglersi dal caldo quel che si strinse dal freddo*: conciosiecosa che il dare al ghiaccio altra forma, altra natura, non sia operatione del solo freddo, contra cui vi crebbe le sue forze il caldo; ma v'è l'hauerne il tempo spremuto, e seccato quanto v'hauea d'vmido, e con cio rendutolo inabile a liquefarsi.

Lib. 37. c. 2.

Nat. quaest. Lib. 3. c. 25.

Ma qual pruoua piu visibile a gli occhi puo darsene, di quel che io in Venegia, e parecchi altri altroue han veduto? Vn solido pezzo di cristallo di rocca, con entroui acqua pura, rimasaui nel suo naturale esser d'acqua, perche non potuta aggelarsi, e impetrire, prima che il cristallo si compiesse di maturare. Quindi nel celebre epigramma di Claudiano, quel da tutti saputo.

Nec potuit toto mentiri corpore gemmam,
Sed medio mansit proditor orbe latex.

Così puo difendersi l'opinion degli antichi: ma non per modo che v'habbia oggidì fra' moderni, Filosofo di

qualche nome, che si renda a credere come essi. Tanta forza da persuadere il contrario ha l'euidenza del trouarsi, e ne' monti, e nelle campagne aperte, tal volta vno ò due soli palmi sotterra, gran pezzi di cristallo; e cio etiandio in paesi assai da presso alla zona ardente, doue appena mai si fà sentire il freddo, mai non si vede, nè si sa che sia ghiaccio. Adunque non è il freddo della Scitia quello che il genera fra le sue alpi: nè il ghiaccio, per quantunque lunga stagione vi duri, è mai altro che ghiaccio: E qui ben mi cade quello che del tanto suo Paracelso disse l'Elmont, *Immemor, se in suis Heluetiorum rupibus vidisse, glaciem immani frigore fortè à mille annis constrictam iacere, nec tamen crystallum esse, sed permanere glaciem vt ab initio.*

Inuentio Tartari &c. n. 14.

Che se v'haueste forza d'assodamento, che strignendo l'acqua in sè stessa bastasse a farne cristallo, montagne intere di cristallo si haurebbono ogni anno intorno a'lidi dell'Vltima Tule, doue vno de'Bartolini, credo che testimonio di veduta, riferisce, venir giù dal piu alto Settentrione saldezze smisurate di ghiaccio, ritenute da gli scogli che incoronan quell'isola: e tanta esere la fermezza di quel durissimo ghiaccio, che a spiccarne vna scheggia, v'abbisogna ferro, e forza, quanto se quel ch'è ghiaccio fosse veramente cristallo.

L'vltimo a che puo venir l'arte dell'addensamento de' corpi, è il Vetro. Tratto il sale da che che sia, tratto dal sale quanto puo assottigliarsi e suaporare per violenza di fuoco, quel che rimane è vetro. *Vitrificatio autem* (come ben disse il VVillis) *est vltima corporum mutatio, & a qua non datur regressus*: E vuol che ne sia la ragione, il fondersi, e incorporarsi le particelle fisse del sale con così stretto permischiamento d'esse, e d'altre purgatissime della terra, che ben puo quel tutto che ne prouiene liquefarsi dal fuoco, ma non mai piu, per verun magistero, separarsene, e tornar sale il sale. Sia vero, ò nò, passi per vero, sol che io ne habbia, che quest' vltima fissatione a che puo giugner l'arte, facendo d'ogni materia vetro, e cristallo, pur non per tanto è suggetta all'attione del fuoco, rispetto al quale il vetro non ha perduta la potenza passiua della fluidità: cio che (per quanto io ne sappia) mai non si è veduto auuenire al cristallo di rocca, piu di quel che si faccia al porfido, e al serpentino, possibili a calcinarsi, ma non a liquefarsi.

De ferment. c. 12.

Parlo

Parlo del liquefare a forza di fusione per fuoco: però che il fatto pruoua per euidenza il possibile del trouarsi qualche magistero di mestruo chimico, possente ad ammollire, e dissoluere il cristallo: e ne habbiam testimonie le mani di Gio: Giouachimo Becheri, a cui *Contigit* (dice) *quòd crystallum solueremus*. Non ne conta l'operatione, ma solamente il fatto: e che, separatone quel qualunque si fosse il soluente che v'adoperò, n'hebbe in fondo al vaso il cristallo chiarissimo, e consistente come vna gelatina, anzi come vna cera maneggeuole, e solubile ad ogni aria di fuoco. Così detto, soggiugne: *Mirum profectò productum! quod etiamnum miraculi instar apud nos seruamus*. Dal che ageuolmente s'intende, quella essere stata operation casuale, e non riuscitagli piu d'vna volta: come interuiene al piu de gli Alchimisti, che non antiueggendo gli effetti sicuri nelle loro cagioni, non sanno il perche di quel che fanno; ma d'vna passano ad vn altra sperienza; sempre nuoui nell'arte, perche nè hanno i principj veri dell'arte, nè conoscono le nature, e le proprietà de' materiali che adoprano.

Phys. sub. ter Lib. 1. Sect. 3. cap. 2. p. 144.

Io ne ho hauuti assai de' pezzi, con esso la miniera a cui erano affissi: e ne consideraua il quasi germogliar che faceuano fuori di quella loro matrice, disordinatamente, ma i maggiori (fra' quali altri minori spuntauano) tutti piantati in essa, ch'era vna quasi gromma piu torbida che i suoi cristalli. Questi poi, tutti figurati con la medesima stampa d'angoli, e facce, benche l'vno piu rozzamente dell'altro: come pur disuguali nella grandezza, che nel maggiore non eccedea quella d'vn dito grosso. Hor chi mai vide l'acqua nell'aggelarsi prendere altra forma, altra corporatura, e lineamenti, da quegli che haueua prima che il freddo ne facesse ghiaccio?

Che quanto si è al gittar che fa il cristallo di rocca scintille di viuacissimo fuoco, battendolo col fucile, non parrà forse ad ognuno cosa da prenderne conghiettura, anzi pruoua quasi euidente, che la materia d'esso mai non fu acqua, nè ghiaccio. Ma non così chi vorrà ricordarsi, che il freddo, trasformando (come dicono i sostenitori di questa opinione) il ghiaccio in cristallo, altro non fa, che ma argli tempera, dargli durezza, e d'vn ghiaccio fare vna pietra. Il che presuppo-

supposto, onde ha dunque il cristallo quel nuouo zolfo, per cui le menome particelle che ne spicca il fucile, si accendano? So che dell'acqua marina, a cagion del sale che dibattendosi in tempesta, si scalda, s'assottiglia, e n'esala, sogliono taluolta accendersi fiammelle di leggierissimo fuoco volante: e che i sali stessi quanto piu grassi tanto migliori, stritolati, ò dibattuti, mostrano delle scintille morticce, che non ischizzan lontano, e per la loro tenuità, e debolezza, non bastano a metter fuoco in nulla. Il poterlo è sol de' corpi nitrosi, e sulfurei: e che cio sia vero percosso che haurete col fucile vn po' gagliardo il filo d'vna selce, e trattane vna moltitudine di scintille, se incontanente ve l'appressate all'odorato, se ne farà sentire il fetore d'vn zolfo, tanto piu graue e puzzolente di quello appena sensibile del cristallo di rocca similmente battuto, quanto quello ha piu del terrestro, e dell'impuro, questo, è piu sottile e purgato: e perciò ancora le scintille che gitta, son meno colorite, e piu chiare.

Finalmente; se v'è a cui paia strano a sentire, che d'vn purissimo sugo della terra s'impastino pietre limpide, e dure, domandi a sè stesso, come dunque si formano i diamanti, i topazj, e l'altre gioie? Sono ancor elle gocciole d'acqua, e di ghiaccio impetrite dal freddo? Ma come cio? Se le finissime nascono nell'Etiopia, sotto la zona ardente: doue, come disse parlandone tutto in brieue l'Istorico *Diodoro*, *Calor condensat succuas comprimit, splendor illuminat?*

Diod. Sic. rer. antiq. Lib. 2. c. 12.

Haurà degli anni piu di quaranta, ch'io fui nel Piacentino, colà doue si caua, e si purga, e si lauora il ferro, e'l vetriuolo: ne vidi le vene, e ne osseruai le machine, e'l magistero. Ma nulla tanto mi fu caro a vedere, quanto vn rozzo masso di pietra, anzi a dir piu vero, di renaccio impastato vn po' saldo, ch'era vn qualche cento passi su l'erta della montagna, a'cui piedi è il dificio del ferro. Questo era tutto dentro e di fuori granito di cristallini a sei facce, vnite da amendue i capi con altrettanti triangoli in punta. Materia non puo vedersi piu limpida, nè lauoro piu regolato. I maggiori erano in lunghezza quanto vn dito piccolo in trauerso: ma ve ne haueua de così menomissimi, che l'occhio penaua a trouarli, e molto piu a distinguerne i parallelogrammi de'lati, e i triangoli delle punte: ed erano in tutta perfettione so-

ne somiglianti a' maggiori, e ancor essi, secondo l'obliquità delle refrattioni, mutauano i colori: nè eran per crescere a maggior grandezza, sì come già maturi, e spiccatisi da loro stessi.

Ancor bello era il vederne spuntare de'piccoletti fuor de' piu grandicelli, come fossero nati loro in corpo, e non potuti capirui, e formaruisi dentro interi: e pure in quella metà, in quel terzo poco piu ò meno che n'era vscito, haueаn, quanto alla figura, e alla chiarezza, la medesima perfettione che gl'interi. Duolmi, che allora non mi venisse il pensiero di spezzarne alcuni, e veder se nelle viscere del principale v' hauesse onde conoscere, che l' aggiuntosi gli fosse vscito di corpo, ò solamente natogli sù la pelle. Io ne colsi a mio diletto: ma i soli degni di cogliersi erano gli spontaneamente caduti a piè del sasso, peroche soli essi erano i maturi: e fatti, si spiccauan da sè, cioè col proprio peso. Quegli che io ne traeua, sfarinando coll'vnghie la superficie del sasso, ch'era secchissimo, e per poco si scalcinaua, come ancora acerbi, haueаn incarnata seco di quella terra, e perciò le facce dentro, ruuide, e scure. Hor se il cristallo puo comporsi del sugo d'vna così magra, e asciutta materia, come vna tal pietra, e cio per seme intrinseco, e per virtù formatrice (che sciochezza parrebbe il volere, che sia lauoro d'opera casuale quello, che in centomila, e troppi piu indiuidui, quanti eran que'cristallini d'ogni grandezza, mai non fallisce) qual difficoltà puo rimanere al credere, che ancora il cristallo di rocca si produca di terra, e non di ghiaccio?

Che se la piccolezza di questi miei recasse alcun pregiudicio alla parità della materia con la disparità della mole, ho testimonio di veduta *Giouanni Scheffero*, che nel trentesimoterzo capo della sua Lapponia, fra le altre pietre somiglianti a pretiose che nascono in quel freddissimo Settentrione, conta ancora i Diamanti, così chiamati dal volgo, *Quæ potius sunt Crystalli, quod figura earum testatur. Reperiuntur passim per Lapponiam, Adnatæ* (il che vuol notarsi) *adnatæ saxis petrisque, aliæ maiores, aliæ minores. Sunt non nullæ quæ caput puerile propemodum æquant sua magnitudine*. E soggiugne hauerne veduti di così grandi; e che tutti sono esagoni; chiari e limpidi quanto i piu be'cristalli d'Oriente, e duri ancor piu

che

che i diamanti di Boemia. Hor chi appiccica l'acqua col fianco di que'sassi, e ve la tien salda, e immobile, e quasi in aria, per tante decine d'anni, quante ne son necessarie a far di ghiaccio cristallo? ghiaccio poi esposto al sole della state, senza struggersi nè intenerire?

Io non niego (dice *Boetio Laet*) che alla formatione del cristallo non v'abbisogni dell'acqua: niego ch'egli si fermi d'acqua: e'l bisogno che v'ha dell'acqua, è per distemperare quella sottilissima terra, che dà la materia alla generation del cristallo. Ma io, con buona pace di questo erudito Scrittore, niego ogni cotal necessità d'acqua, che impasti di terra fina quel loto, che poi, chi ne farà cristallo? Bisognaui quell'vmore, quel sugo, quel mercurio specifico, e proprio ad ogni tal vegetabile il suo; che ha non solamente vfficio di stemperare, e d'attemperare, ma seme da produrre, spiriti, e fermento da trasformare. Nè altrimenti si generan le tante specie delle gioie, de'marmi, de'minerali, e di quant'altro è compreso nell'infimo grado de'Vegetabili non perfetti.

L. 2. c. 73

Pruouasi che l'acqua gelando Non si Rarefa, ma si Condensa

XXXI.

FAtta la spositione dell'attenentesi alla non poca varietà, e moltitudine de gli accidenti, che si accompagnano coll'operatione del ghiaccio, entriamo oramai a vedere delle due quistioni proposteci a disputare: la prima delle quali era, *Se l'acqua, nel diuenir che fà ghiaccio, si Rarefà, ò si Condensa.*

Saggi, &c. fol. 129.

Fu opinione del Galileo (così appunto ne scriuono i suoi Accademici di Firenze) *che il ghiaccio fosse più tosto acqua*

Galil. de galleg. fol. 3.

Rarefatta, che Condensata: poiche la condensazione (dice egli) partorisce diminuzion di mole, ed augumento di grauità: e la rarefazione maggior leggerezza, ed augumento di mole; il che accettato per vero (nè può non accettarsi, essendo verissimo) soprauien l'euidenza del fatto, che non può occultarsi: cioè primieramente, che il ghiaccio cresce di mole: sia poi come noue ad otto rispetto alla sua medesima acqua, sia quant'altro si vuole, l'ingrossare è indubitato: E quindi il riuersarsi in colmo ne' catini aperti, e lo spezzar de' vasi, nel cui corpo capiua naturalmente l'acqua, prima che s'aggelasse, ma diuenendo ghiaccio si procaccia, se non può altrimenti, collo spezzamento del vaso quel maggiore spatio, che le abbisogna per dilatarsi. Che se il puntare, e sospigner che fà non è di forza che basti a vincere il momento della resistenza del vaso, non si rassoda in ghiaccio cristallino, ma finisce in vna pasta come di neue in acqua. Del che tutto habbiam testimonie le sperienze raccontate di sopra. L'altra parte dello stare il ghiaccio sopr'acqua, non è punto men chiara a vedersi: e che premendosi a forza sott'acqua, egli ò risospinto da essa, ò portato dalla sua specifica leggerezza, risale, e viene a galla, e sourasta al piano dell'acqua, con tanta parte di sè, quanto è l'eccesso della grauità dell'acqua eguale in mole al medesimo ghiaccio.

Hauute dalla Natura queste infallibili euidenze, noi (dice ottimamente il *Galileo*) procederem sicuri d'apporci, doue trouiam che si accordi la Ragione col Senso: e che s'accordi, eccolo per euidenza: Peroche detraendo il mezzo dalla total grauità de i solidi, tanto quanto è il peso d'altrettanta mole del medesimo mezzo, come Archimede dimostra nel primo libro delle cose che stanno in sù l'acqua; qualunque volta si accrescerà per distrazion la mole del medesimo soldo, più verrà dal mezzo detratto della intera sua grauità; e meno, quando per compressione verrà condensato, e ridotto sotto minor mole. Così egli.

Vna oppositione gli fu fatta, con la quale il male accorto contraditore, si credette conuincerlo; non si auuedendo, che tenea per la punta l'arme con che gli si fece incontro, e nocque a sè, e non offese lui. L'oppositione fu presa dall'addensarsi che fà l'olio col freddo, e così rappigliato discendere al

re al

re al fondo dell'altro olio liquido, e fuso. Adunque, il freddo non rarefà, ma condensa. Così, mal grado della natura che non sa vnire l'acqua coll'olio, egli volle prouato essere vn medesimo l'addensamento dell'olio, e dell'acqua. Ecco hora, dal Galileo, con la penna di *D. Benedetto Castelli* suo difensore, la conseguenza, che da vn tale antecedente è chiarissima a didursi, tutto in opposito all'intentione dell'auuersario. Io veggo (dice) Sig. Col. che l'olio nel ghiacciarsi scema di mole, e si ristringe: Che gittato nell'olio non ghiacciato, va in fondo: però dico, ch'egli è condensato, e ingrauato. E perche il lardo, la cera, il mele, essi ancora nel ghiacciarsi si ristringono; poiche il senso ci mostra ch'elli scemano di mole e vanno in fondo ne'medesimi liquefatti, però affermo essi ancora esser fatti densi, e piu graui. E seguendo questo ottimo, e sicurissimo modo di discorrere, perche io veggo l'acqua nel ghiacciarsi far tutto l'opposito, cioè crescere di mole, e il ghiaccio galleggiare sempre nell'acqua, do di essa contrario giudicio, e dico, che ella si rarefà, e diuien meno graue.

Considerat. &c. fol. 125.

Così esposta col fin hora discorso l'opinione del Sig. Galileo, e le sperienze, e le ragioni che a così credere l'hanno indotto: vuolsi vedere, se come filosofia fondata su l'euidenza de'sensi, e stabilita su le dimostrationi dell'incomparabile *Archimede*, sia da non poterne dubitare, molto men contradirle, chi ha fior di senno in capo: ò se al contrario, ella sia vn Equiuoco preso, e adoperato dalla troppa vaghezza di contradire Aristotile, e la sua Scuola: ò vero, niente piu che quistione *De nomine*: ò finalmente Paralogismo per falsa conseguenza didotta da premesse euidenti. Queste tre qualificationi appunto, le truouo dare da piu di tre Scrittori (e mi piace d'aggiugnerui, che tutti Secolari) le cui opere sono publiche, e le piu di loro celebri nelle stampe. Io me la farò qui tutto da me, e senza niuno spirito di parteggiante, che coll'affetto mi strauolga il senno, giudicherò buonamente de'meriti di questa causa, secondo quello, che discutendola, mene parrà piu vero.

Cornel Digby Licet.

Sento dunque allegarsi la Rarefattione come operatrice del ghiaccio: e mi corre subito il pensiero a cercare qual sia il principio che la cagiona, e toglieudo dal suo stato natura-

se quell'acqua che si aggiela, la distende nelle sue parti a maggior mole? E percio che io mi varrò in tutto, e volentieri delle cose datemi per vere dalla scuola del Sig. Galileo, ne accetto questo verissimo insegnamento, Ampliarsi vn corpo, ò crescere di mole, è quando la medesima materia, senza altra che soprauenga, si dilata, e distrae in maggior quantità. Come se hauendo voi vn schizzatoio con dell'aria entroui fino a mezzo, e che serrato il foro del suo cannello, con forza tiraste in dietro la mazza ancora quattro ò sei dita di piu, quell'aria compresa, senza che altro corpo entrasse nello spazio fatto piu grande, si distrarrebbe, e amplierebbe di mole. Hor volendo questo dottissimo Scrittore, cioè il soprallegato *Castelli*, che come dell'aria, similmente si discorra dell'acqua ampliata a maggior mole nell'agghiacciarsi, questo dourà seguire *Nella medesima materia, e senza che altro corpo entri nello spazio fatto piu grande.*

D. Ben. Castelli fol. 13.

Cio presupposto verissimo, torno, come poc'anzi a domandare, che mi sia insegnato, per attione, di qual principio si rarefaccia il semplice, e puro corpo dell'acqua, senza tramischiare altro corpo fra le sue parti: peroche questo, secondo il già costituito, sarebbe *Dilatare*, non *Rarefare*. Questa non puo dirsi attion di calore, se non è pazza la Natura, valendosi direttamente del caldo a condurre vn effetto che da sè vuol freddo nel piu intenso grado ch'ella habbia. Che poi il freddo intensissimo sia quello che rarefà l'acqua, vn bel trionfare sopra la Filosofia Peripatetica sarebbe a chi desse l'animo di prouarlo. Nè in cio mi dà punto di che temere l'autorità di quel veramente grand'huomo, e da me stimatissimo, ch'è *Tomaso Cornelj*, colà, doue osseruato in vn vaso di vetro pien d'acqua fino a mezzo il collo assai lungo, che col calore del fuoco ella cresce, ma molto piu col freddo nell'aggelarsi, soggiugne, *Vt propterea manifestum sit, non solùm a calore, sed ab ipso etiam frigore ingenti, aquam rarefieri.* Questo, dico, non mi dà noia, atteso il ricordar che iui fà molto auuedutamente, che altri potrebbe attribuire quel crescimento alle tante bolle dell'aria, che nell'aggelarsi empiono l'acqua: soggiugne: *Verùm in his controuersia tantùm esset de nomine.* Ma nòn già alla scuola del Galileo, che, secondo quel che vdiuam dire poc'anzi al Castelli, al corpo che

De cognat. aeris & aq. fol. 145.

si ra-

si rarefà non consente il tramischiarsi altro corpo.

Proseguiam hora a tenerci, come poco fà ci era insegnato, su quel che ci mostrano i sensi, e la lor fedele scorta seguendo, filosofare, cioè rinuenirne le cagioni, e dedurne i conseguenti. Per quanto dunque si è a quel che ne mostrano per euidenza i sensi, dico, che i ghiacci, de'quali ragionammo nelle sperienze già perciò rappresentate, si trouarono hauere vn *Vacuo capeuole d'una grossa mandorla senza scorza*. Nè quel vano era *Vacuo*, cioè pura priuation d'ogni corpo, secondo i puri Atomisti: peroche iui stesso vedemmo trarsi da somiglianti vacuità forate con vn punteruolo, e salire dal fondo a galla dell'acqua, tanta aria, quanta ne capiua dentro alla tenuta di ciascun di que'vani.

Per limpido poi, e tutto denso, e serrato che sembri vn pezzo di ghiaccio, dico, non esser mai che non sia tutto dentro granito d'aria: e'l dico su la fede che ne fà il Borelli, ancor egli della medesima scuola, e sostenitore della medesima opinione. *Sensu constat* (dice egli) *in glacie, Innumera granula aerea de nouo apparere quæ prius inconspicua erant*. Propos. 175.
E piu ancora quel che ne hanno espresso ne' saggi delle loro sperienze: colà doue approuando l' opinione del Galileo quanto al farsi il ghiaccio per Rarefattione, O sia (dicono) per interponimento di minimi spazzi vacui, ò per vn minuto permischiamento di particelle d'aria, ò d'altra simil materia, lequali non altrimenti che le publiche ne'cristalli, e nel vetro, così si scorgono per entro il ghiaccio, sperandolo all'aria chiara, doue piu fitte, e doue piu rade: che a romperlo poi sott' acqua in minutissime schegge, si veggono scapparne fuori in gran nouero.

Così essi: ottimamente: senon in quanto al mio corto vedere non si dà a veder bene, come parlandosi di *Rarefattione* fosse da accoppiarsi l' Interponimento de'minimi spazzi vacui, col Permischiamento delle particelle dell' aria. Conciosiecosa che l'interporre de'vacui, sia vera rarefattione secondo il sentire de gli Atomisti, sì come a'medesimi la *Condensatione* altro non è che appressarsi piu gli atomi, toltine i vacui che li tramezzano. Ma il tramischiamento delle particelle dell'aria, ò d'altra simil materia, non truouo Scuola che il chiami *Rarefattione*, ancorche sia *Dilatatione*:

 nè il

nè il consentirebbe il Galileo, se per suo dettato, ò almen saputa e consentimento, fu scritto cio che poc'auanti mostrammo nel rarefarsi dell'aria, *Senza che altro corpo entri nello spazio fatto più grande*. Adunque, doue nell'acqua entra l'aria, ch'è corpo, e fa l'acqua piu grande, non si fa rarefattione con esso, come si fa doue entran vacui senza corpo.

Finalmente, à finir di rendere indubitato, non solo il permischiamento dell'aria (o di che che altro vogliasi che sia) coll'acqua, e col ghiaccio, ma la gran moltitudine d'essa, non posso dir piu di quel che ne disse nella sperienza che ne allegammo di sopra il Borelli: *Sensu constat, quòd in glacie innumeræ ampullæ aere refertæ sparsim reperiuntur. Et plurimum sphoericè si paruulæ fuerint conformantur: at si grandiores fuerint, oblongæ sunt, & multoties seriem plurium fistularum repræsentant, quæ aliquando Medietatem spatij totius glaciei adæquant.*

Propos. 273

Che se al Borelli vuol darsi per maggior sicurezza vn altro testimonio di veduta, Vdiamo dall'erudito *Olao Borricchi* cio ch'egli conta essergli interuenuto: ed è sperienza che ancor per altro merita di riferirsi. Io, dice, in vn rigidissimo verno, posi cinque libbre d'acqua commune in vn vaso di vetro, di bocca stretta, e di ventre largo: e questa sicurai da quanto potesse venir di fuori, chiudendola con tre coperte di vescica, vnte d'olio ben bene: poi feci col diamante vn frego in sul vaso, iui appunto doue era il confine, e per così dire, l'orizzonte dell'acqua. Cio fatto, portai il vaso sul terrazzo della casa, e quiui il posi sul piano. Passato vn mezzo quarto d'hora, il vaso strepitò notabilmente, e diè segno di qualche nouità che in lui si operasse. Fecimi subito à riuederlo, e notai l'acqua in vn quasi momento tutta essersi assodata in ghiaccio; e'l vaso intero: ma il ghiaccio alto due dita sopra il segno fatto col diamante, a saper la misura dell'acqua. Allora mi cadde in pensiero, se forse con quello strepito qualche nuoua sustanza vi fosse penetrata nel vaso, *Sed diuersa mox docuere, tum Vacui in glacie hinc inde Canales, tum pondus nihil immutatum. Vt meritò existimari possit, nihil accessisse hactenus: sed materiam primi elementi partium motricem & pondere in tam modico liquore vix sensibilem, dumtaxat recessisse, dispositis ad recessum illum paulo aliter partium-*

Tho. Bartol. Acta &c. an. 1671. n. 64.

ticulis. Chi è nulla sperto nella Filosofia del Cartes, puo subito auuederli quest' vltima parte tutta esser dettato della sua dottrina, professata da quella Accademia Danese, e in essa publicamente difesa da *Erasmo Bartolini*, nella sesta delle sue tredici Quistioni accademiche. Ma che ch. sia delle cagioni, quel che a noi s'appartiene, è il fatto della sperienza, che de' hauersi per vero; cioè, que' *Vacui n glacie hinc inde Canales*, tanti che bastarono a fare il ghiaccio due dita piu alto della sua acqua: e si voglion mettere appresso que' del Borelli, che *Seriem plurium fistularum repræsentant*.

Con cio a me pare che habbiam indubitatamente sicura la verità della prima parte che s'appartiene al sensibile. Hor quanto all'altra della ragione, e de' conseguenti, a me non si dà a vedere come possa filosofarsene altrimenti, nè piu reale, e schietto che discorrendo cosi. Doue corpo s' intramischia a corpo, secondo il già definito, ben si puo hauerne *Dilatatione*, ma non *Rarefattione*. E doue l' vn de' corpi tramischiati sia in ispecie piu leggiero dell' altro, egli ben darà al composto dilatatione, e *Leggerezza*, rispettiuamente al più graue, ma non *Rarefattione*. Hor l'aria, come habbiam veduto, si tramischia in così gran quantità all'acqua, e al ghiaccio, e l' aria è piu leggiere dell'acqua, e del ghiaccio, adunque ella darà all' acqua, e al ghiaccio *Dilatatione*, e *Leggerezza*, come si è detto, ma non *Rarefattione*.

Il dir poi che altri facesse, Il ghiaccio non douersi voler comparare in ragion di peso con la sua medesima acqua, peroche peserebbono vgualmente: ma riscontratane la mole con altrettanto d' acqua quanto è il corpo del ghiaccio: il che facendo, certa cosa è, che peserà piu la mole dell'acqua, che non quella del ghiaccio. Sia conceduto, e veggasi qual conseguenza se ne possa didurre, se non sol questa, che adunque essendo il ghiaccio piu leggiere dell' acqua eguale a lui nella mole, egli, secondo il dimostrato da Archimede galleggerà. Ma questo è tutto fuori del punto della quistione, la quale è *Del rarefarsi*, non *Del galleggiare*: conciosiecosa che ben possa darsi tant' aria ad vn corpo, ch' egli a forza d' essa galleggi, e in sè non sia rarefatto, anzi all'opposito, condensato. La quarta propositione del primo libro de' galleggianti d' *Archimede*, è questa: *Solidarum magnitudinum*

quaecumque leuior humido fuerit, demissa in humidum non demergetur tota, sed aliqua pars ipsius ex humidi superficie extabit. Ad hauer salua in tutto la verità di questa propositione, qual parte v'ha la filosofia con la quistione. Se, e come vn solido in parità di mole possa diuenir più leggiero o più graue d'vn liquido? E diuenuto che il sia, che altro puo uolere Archimede, se non che il dimostrato da lui in ispeculatione, debba riuscir (come pur qui riesce) vero in fatti? Dirassi; e bene; il tal solido nell' acqua le sta a fiore, e hanno, egli ed essa, vna medesima superficie: adunque l' vno e l' altra sono egualmente graui. Il tal altro solido sourasta alla superficie dell' acqua con alcuna parte di sè, adunque è più leggiero di lei. L'vno e l'altro è dimostrato per euidenza che de' seguire, e che siegue. Se poi il piu leggiero sia piu leggiero per natura ò per accidente, di questo Archimede non si tramette, peroche non influisce punto a far vera ò falsa la sua propositione assoluta, e infallibile in sè stessa.

Fingiamo hora che v' habbia vn magistero d' arte, per cui, come l' acqua dal vino, così l'aria dall'acqua possa spremersi, succiarsi, diuidersi: e che di questa, niente altro che acqua vergine, e pura pura si faccia vn solido pezzo di ghiaccio: domando, s' egli riuscirà nella mole maggior di quell'acqua che l' ha formato? e se quanto al peso sarà piu leggiero della medesima, tanto che souranuoti e galleggi? Il crederlo non rarefà, come falsamente fu apposto al Sig. Galileo ch' egli credesse: e ne allegammo addietro la fede indubitata del suo interprete, e difensore: Non rarefà il caldo che non interuiene come agente operatore del ghiaccio. Aria tramischiata non v'è per la domanda che ne habbiam fatta: Qual dunque sarà ò vorrà dirsi che sia il principio naturale che operi con tanta violenza nell' acqua ignuda, e netta da ogni estrinseco permischiamento, che vinca la virtù propria del freddo, ch' è l' addensare, e lo strignere: e in uece d'esso la rarefaccia, e la dilati?

Mentre io sto desiderando chi me l' insegni, dico, che il ghiaccio d' una tal acqua senz' aria, e senza verun altro fastidio che la renda men pura, sarà di minor mole che l' acqua, che in lui, formandolo, s' addensò; e che per conseguente sarà piu graue d' altrettanta acqua vgual di mole a lui: e di-

sceu-

scenderà fino al fondo dell'acqua. Il vide, e'l disse ancora il Cardoso: *Si glacies nihil aliud esset, vt vulgò creditur, quàm merum aqua corpus compactum, nihilque extraneum foret interceptum, ea occuparet minorem locum.* E prima del Cardoso il P. Cabeo: *Si quis posset particulam accipere ex glacie quæ esset priuata omni bulla, illa certò descenderet in aqua fluento.* Ed io vo darne in pruoua vna sperienza fatta dal Caualier **Digby**, che se non è del tutto secondo l'ipotesi che habbiam fatta, pur è basteuole a prouarla ben fatta. *Experimur (dice egli) glaciem semidissolutam (tunc enim multum aeris expulsum est, porosque antea ab illo possessos aqua occupat) fundum petere.* Al che ancor vuole aggiugnersi l'osseruato in Firenze con più d'vna sperienza come iui può leggersi.

Lib. 4. q. 10 p. 241.

In 4. Mete. q. 1.

De nat. corp. c. 17. n. 6.

Perciochè dunque l'aria [ò altra cosa che può credersi lei] è quella che dilata, e rende più leggiero dell'acqua il ghiaccio; e questo è sol *Distendere*, non *Rarefare*, come habbiam dimostrato; si è da non pochi recato a troppa voglia di sormontare Aristotile, il prendere l'vn effetto per l'altro: E quindi lo scriuere che contra il Galileo, espresamente per confutarlo, han fatto fra più altri di non tanto sapere, l'eruditissimo *Fortunio Liceti*, e **Kenelmo Digby** Caualiere Inglese, e chi d'essi ha presa a tenere vna via, e chi l'vn'altra, come si può vedere da'loro scritti. Quello che nel Caualiere m'è paruto lodeuole ancor più delle ottime sue ragioni, è la modestia, la gentilezza, il rispetto con che si presenta a disputare col Galileo, e l'altrettanto, con che, sodisfattogli, se ne parte: per ciò lungi affatto da gli schermi, o da'motti ingiuriosi, che altri; con niuna gloria de'lor nomi, hanno usato con quel grand'huomo. *Quoniam (dice il Caualiere) Galileus arbitratus est glaciem esse aquam non condensatam quidem, sed rarefactam, non est nobis ab huiusce veritatis explicatione transeundum, priusquam eam a tam potentis aduersarij impugnatione muniuerimus.* E fattolo, impugnando ad vna ad vna le sue ragioni; termina la contesa, dicendo; *Quibus omnibus benè perpensis nemo, vt opinor, vitio nobis vertet, quòd in hac re a tanti viri opinione recesserimus.* E questo medesimo stile si vede al continuo vsato ancora dal chiarissimo *Roberto Boyle*, nobile altrettanto d'animo, che di sangue: e così rispettoso ne'modi che vsa, ò si difenda da' suoi auuersarj, ò impugni

Licet. de Lucernis ant. Lib. 4. c. 35. Digby loco ci.

Ibid.

pugni

pugni le opinioni contrarie alle ſue, ch'etiandio ſe perdeſſe la cauſa nella dottrina, nella corteſia ſempre la vince.

Si recita vna bella varietà d'opinioni di valenti huomini intorno al modo che la natura tiene nel lauorio del ghiaccio.

XXXII.

I Varj, e ſtrani accidenti che accompagnano l'atto dell'aggelarſi dell'acque, rieſcono di non leggier tormento alla Filoſofia, doue ella, come è ſua profeſſione, e ſuo debito, voglia iodiſtare a ciaſcuno, aſſegnandone l'immediata cagione, con tale auuedimento, che mentre ſi ſuiluppa dal difficile de'ſintomi proprj d'vna iſperienza, non ſi renda per la ſteſſa via piu difficile lo ſuilupparſi da gl'intrighi d'vn altra.

Ma doue ben nulla foſſe dell'attenenteſi alle circoſtanze, il ſemplice agghiacciarſi dell'acque, col dar conſiſtenza ad vn fluido, e ad vn molle, e tenero, tanta ſaldezza, che doue il freddo ſtrigne quanto ſa far ne'mari preſſo al polo, l'indurire dell'acque ſia per la ſolidità quaſi vn impetrire; queſto ſembra ſi alieno, e ſi lontano dall'innata proprietà de' fluſſibili per natura, che dall'indouinare come ci pur naturalmente ſi operi, è nato poco men d'altrettanta diuerſità d'opinioni quanta è la moltitudine de gli Scrittori. E di queſta varietà è ſtata principal cagione, la varietà de'ſiſtemi di tutta, ò d'alcuna ſingolar parte della Natura, cui come habbiam detto nell'Introduttione, oggidì quaſi ognun ſi fa lecito di riformare a ſuo talento: altri forſe per ambitione di farſi nominar capi di Setta, e ſcopritori, anzi architetti, e fabbri d'vn nuouo mondo copiato di pianta dall'eſemplare delle loro ipoteſi; altri, per abbattere chi ſopraſtaua, e hauer la gloria di parer da piu nel ſapere, di chi pareua hauer il vanto d'hauer ſaputo egli ſolo ogni coſa: Così non andar dietro a veruno, come fa chi ſeguita, e per conſeguente mai non va inanzi: ma piu toſto eſſer ſolo, che non eſſere il primo.

L'acqua dunque al famoſo *de Cartes* (come toccammo addie-

addietro) è vna, per così dire, sempre viua, e per estrinseca agitatione mobile moltitudine d'anguillette, o serpentelli, come ancor potea dirsi, in quanto sempre van su e giù diuincolandosi, e strisciando: cosa impossibile a vedersi con altri occhi, che quegli della mente: alla quale il pruoua quel certissimo effetto (riprouato dal *Boyle*, e dal *Borelli*, come certissimo errore) del non premere, e aggrauarsi le parti de' fluidi l'vn l'altra: conciosiecosa che tutte sien perimischiate, e volanti, in vn perpetuo salire, e scendere, e trauiarsi da' lati per ogni verso doue le porta il moto di quell'Etere, ch'è il suo primo elemento. Hor se queste anguillette intirizzate da vn freddo; che sia più possente a fermarle, che non l'Etere a muouerle, s'allunghino, e non guizzino, e non si dimenino, eccole senza più fatte ghiaccio.

Boyle par. hydrost. Borel Pr. pos. 36. e. 37.

Poco dissomigliante è intorno all'acqua l'opinione del *Boyle*, cioè atomi ancor essi agitati, e sconmossi da vn perpetuo bollicamento: se spontaneo, in quanto è d'atomi, che per intrinseca condition di natura hanno il non istar mai fermi, ne pur, come egli crede, ne' marmi, e ne' metalli, e se v'ha cosa ancor più dura e salda; ò ab estrinseco, dall'impressione del moto dell'aria; egli nol diffinisce, peroche accetta l'vno, e non esclude l'altro. Hor ancor questi tanto solamente che il freddo gli arresti, son ghiaccio: e doue non hauesser più a disciogliersi, e ricouerare il lor moto, che altro può giudicarsene, se non che l'acqua diuerrebbe cristallo?

Al *Vallesio*, già vedemmo l'acqua essere il *Primo*, e per conseguente il *Sommo Frigido* in natura; e quindi per natura con poterle l'esser tutta, e sempre, vn intero corpo di ghiaccio: ne, se non per violenza del calore che viuifica il mondo, e che si diffonde ancor dentro lei, hauer ella l'esser flussibile, e corrente. Adunque, spento in lei questo calore estranio da vn freddo di maggior forza, ella da sè medesima farsi ghiaccio, e diuenire per accidente quel che sempre douerebbe essere per natura. Tutto all'opposto del creduto da Bernardino Telesio, lodato di grande ingegno, e d'essere stato egli fra' moderni il primo a dichiararsi contro Aristotile, e tutto il gran seguito della sua scuola. Questi, sostien da vero, che la neue, e'l ghiaccio sien caldi. Peroche essendo l'acqua, secondo lui, non altro che vapore addensato, i' e il

De rerum nat. lib. 1. c. 7. in fine

vapo-

vapore è caldo (e che sia caldo, il dimostra l'innata inclinatione al salire) è manifesto che sarà calda ancor l'acqua. Ma la neue, e'l ghiaccio non sono altro che acqua: adunque sou caldi per natura e freddi solo per accidente: come noi diciamo della medesima acqua bogliente, ch'ella non perde l'esser frigida per natura, nè pur mentre è calda per accidente.

Alla Filosofia libera del *Cardoso*, nè il Vallesio, nè il Telesio dicon vero. L'acqua, secondo lui, non è calda, e non è fredda, e se diuiene hor l'vno hor l'altro, ciò è solamente a cagione de' corpicelli del caldo, e del freddo, l'vno e l'altro de'quali all'Atomista, ch'egli è, sono Sustanza, non prime qualità Peripatetiche, nè Accidenti che manchino: peroche a'puri Atomisti niente si fa di nuouo in natura, e niente mai si disfà: e con quel loro, ***Ex nihilo nihil, in nihilum nil posse reuerti***, si fan giucar gli atomi come gli Stampatori i caratteri, che combinando i medesimi diuersamente, li fan dir ciò che vogliono. Adunque l'acqua gelando, non tornare al suo stato natio, perch'ella è fredda solo ab estrinseco; ma gli atomi sustantiali del freddo, entratile in corpo, coagularla; e da questi atomi prouenire il crescere che il gielo fa nella quantità della mole. E sì come i metalli strutti nella fornace, di saldissimi ch'erano dianzi diuengon flu di, e correnti, nè ciò per altro, se non perche fra atomo è atomo del metallo, si frapongono gli atomi del calore, ò vogliam dire del fuoco, che a lui è il medesimo; altresi l'interporsi de gli atomi del freddo ch'è stringente, fra quegli dell'acqua di fluida ch'ella era la rendono consistente, e salda. Così filosofa il Cardoso, senza badare al peso che dourebbe aggiugnere per poco men d'altrettanto al ghiaccio, nè galleggiar come piu leggiero: e mantenere almen la medesima mole dell' acqua quando i corpicelli, cioè gli atomi sustantiali del caldo, entrano a cacciar que'del freddo, e liquefare il ghiaccio.

Lib. 1. c. 5.

Al *Gassendi*, l'acqua giela, e cresce per estrinseco permischiamento dell'aria fredda eccessiuamente: e quindi essere (ciò che habbiam detto non essere) che l'acqua riscaldata, esposta al rouaio, s'aggieli assai prima di quel che auuien della fredda: percioche (dice egli) i pori d'essa aperti, e rilassati dal caldo, sono piu disposti a riceuere, e introdur

l'aria, e con essa il freddo. Vegga egli poi quel che si habbia a rispondere al *Borelli*, che gli domanda, Per doue entra l'aria ad aggelar l'acqua chiusa, e sigillata dentro a palle di grosso vetro, e di metallo? Il Gassendi, quanto a cio, la sentì con *Plutarco*, e con altri del suo partito, da'quali habbiamo, che *Ipsa per se acqua liquida, laxa, & fusa est: intenditur autem, gelascitque aeris rigore astr Eta. Hinc dicitur; Auster si Boream exciuerit, illico ninget. Vbi enim quasi materiam Auster, humorem aptauerit, excipiens conglaciat eum Aquilo.*

De primo frigido.

Ma il freddo dell'aria di qua giu, non parue allo *Scaligero* sufficiente a smuouere l'acqua dal suo stato, anzi dal moto conueniente alla sua fluidità naturale, doue non gli si aggiunga l'impressione nel freddo celestiale, che insluiscono certe Costellationi, che ne hanno la prima fonte. Come a dir le due Orse vicinissime al polo Settentrionale, che gittan qua giu vn tal freddo, *Cuius potentia fiat ad nostrate frigus hoc, accessio eiusmodi, vt aquæ frigus vlt mum, ac supremum sub luna, & cælesti frigore ad eiusmodi condensat onem augeatur quod a gelu illo glaciem vocamus. Nempe ab aere non fit. Si enim esset aer frigidissimus, gelasceret vnque*.

Exercitat. 18

Fra le inaudite (come egli stesso le chiama) nouità filosofiche dell'*Helmont*, e del suo *Osvvaldo Grembs*, gl'ingredienti che compongono l'acqua, ò che d'essa fan ghiaccio, e'l magistero del lauorarlo, ha vn operatione di così pellegrino artificio, che io non ci vo'hauer nulla del mio nello spiegarla: voi, vditela raccontare da loro stessi, e quel che per auuentura vi parrà oscuro ad intendere, nè *Fax ad Helmontium* vel chiarirà che basti, domandate a loro stessi qual delle due vi parrà piu conuenirsi, ò come l'intesero, ò se veramente l'intesero essi stessi. *Aqua glaciatur tali pact* (dice piu chiaro il Grembs) *Mercurius, & Sal quodammodo frigid or suo Sulphure. defendunt se per loricationem incrustationem & condensationem. Vnde glacies fit non effectiuè sed occasionaliter: nam si hoc erat, desisteret ab vlteriori actione: Sed in acqua cùm messe desiderat, vt est. sentiens aerem separatorem, extensionem sui sulphuris, se ipsam loricat.*

Gas Aquæ Arbor. Lib. 1. c. 6. fol. 24.

Similmente, quanto si è alle machinette del *Borelli*, all'aria accartocciata in minutissimi cannellini tramischiati coll'acqua: e all'acqua stessa composta d'atomi piu gentili di

que'dell'aria, accio che le poſſano entrar ne'cannelli; alle barbucce, e a velli di que'dell'acqua, e a riſtringimenti di que'dell'aria, e ad altre tali ipoteſi di quell'ingegno, andrebbe troppo a lungo il pur ſolamente contare come lauorino nella formatione del ghiaccio: ed io vo'dar luogo all'idea, che ſecondo i principj della tutta ſua propria filoſofia, ſi ordinò in capo, e diſegnò in carta il *Caualier Digby*: e con eſſa dar fine a queſta parte delle varie opinioni intorno al modo dell'aggelarſi dell'acqua: benche queſta del Caualiere paia conuenirſi piu veramente all'olio, al mele, al graſſo, all'argento viuo, all'acquavite, e tutto il genere de'licori che addenſati dal freddo ſi ſtringono in loro steſſi, doue l'acqua, gelando, ſi allarga. Ma comunque egli ſel voglia inteſo, *Ingenti* (dice) *terreorum, ſiccorumque corpuſculorum multitudine in liquorem aliquem acti, ea, pro denſitate, ſiccitate, & exiguitate quibus praedicti ſunt, facilè penetrant: eundemque ita ingreſſa liquidas, diffuſaſque eius partes poris ſuis imbibunt: qui vbi pleni ſaturatique fuerint, ceterae quae ſuperſunt partes, ſiccis adhuc eorundem lateribus adhaereſcunt; eaque inter ſe velut glutine quodam firmiter arctè que connectunt; atque ita demum exiccatur liquor, naturalique grauitatis compreſſione, in anguſtiorem, quàm naturaliter poſtulat, locum contrahitur.*

De nat. corp. c. 17. n. 5.

Si danno alquante notitie neceſſarie a premetterſi prima di ſtatuire a chi debba attribuirſi la formatione del ghiaccio.

XXXIII.

TOccate ſol lieuemente, e poco piu che riferite le varie opinioni di queſti grandi huomini, e douendo oramai farmi ad eſporre, quel meglio che per me potrà farſi, ſecondo il parutomi piu ſomigliante al vero, come ſi operi, e ſi conduca dalla natura, e dall'arte queſto lauorio del ghiaccio, e le cagioni de' ſintomi che l'accompagnano, non mi varrò di veruna di quelle ipoteſi, che a me, per non ſo quale iſtinto, rieſcono violente, e per così chiamarle, ſtrane in

quanto

quanto io non potrei allegarne altra pruoua che l' autorità di chi ha voluto, che il mondo sia, e la natura operi non altrimenti da quello che a lui n'è paruto: con un sapere che non si diuida dal credere. Verro dunque portandomi innanzi di passo in passo dietro al sensibile, ò prouato dalle isperienze gia esposte, o da altre, che a luogo a luogo v' aggiugneremo: e i passi saranno le seguenti sei particelle.

E in prima, mi si rende non lieuemente probabile, che nè il freddo solo, nè il secco solo bastino a far che l'acqua si trasmuti in ghiaccio. E quanto si è al Freddo; io non mi son fatto a sententiare di lui senza prima vdirne in contraddittorio le ragioni, discorrendone così tra me stesso. Il caldo solo basta a disfare il ghiaccio: adunque il freddo solo basta a farlo: altrimenti sarà così necessario aggiugnere qualche altra virtù al calore perche digeli l' acqua, come si vuole aggiunta al freddo perche l' aggeli. Si considerin poi le proprietà del ghiaccio, e si cerchi, se alcuna ve ne hà, che non possa prouenirgli dal freddo. L'acqua nel ghiaccio perde per accidente quel che ha per natura, d'esser fluida, e corrente: e questo si opera egli altrimenti che collo strignerla in sè stessa, e rappigliarne quell'vmido che la tiene in continua dispositione allo spargersi? Hor qual potenza v' ha in natura, d'atto più efficace allo strignere, che il freddo? L'acqua vite non giela, non giela l'olio, non l' argento viuo: ne son diuerse in ciascuno le cagioni; ma vna medesima la resistenza al gelare: e pure all' argento viuo, all'olio, all'acqua vite, il freddo strigne l' vmore, e ne diminuisce il corpo. Ho testimonio Giouanni Scheffero, che souente i maggior laghi di Suecia, già diuenuti col verno vna salda pianura di gielo, se per qualche nuouo inasprirsi della stagione, rinforza il freddo, si fendono per lo mezzo, e ne corre con più velocità che vn baleno, la fenditura da sponda a sponda, *Ita vt sæpe glaciè per totam lacus longitudinem rupta, tantus edatur fragor, vt crederes multa tormenta bellica simul explodi*. Nè quello spezzamento, e quel fracasso, auuengono, come imaginò lo Schestero, perche v'habbia sotto il ghiaccio vapori di non so qual vemente natura, che il sospingano, l'vrtino e finalmente lo spezzino per vscire. N'è la cagione il nuouo strignerlo che fa il nuouo freddo, tirandone con violenza a

Acta Angl. Holdenburgi fol. 285.

ciascu-

ciascuna parte, come a centro, le parti a lei circostanti: ond'è che tutte sieno in vno scambieuole ritirarsi in sè, e tirare a sè l'altre: e quando alcuna non reggendo al contrasto, allenta, e cede, allora, come se tutto il lago fosse coperto d'vna falda di vetro, ne corre, quasi in istante, la spaccatura dall' vn canto all'altro. Ho poi dagli Atti filosofici della medesima Accademia Inglese, e ancora altronde, essere auuenuto in paesi freddissimi d'appressarsi alla bocca l'orlo d'vn vaso per bere, e questo vnirsi, e strignersi con le labbra per così forte attaccamento, che non può spiccarsene senza sangue. E corpi d'alberi smisurati nella famosa Selua Ercinia, e su l'alpi, a pura forza di freddo, scoppiare, fendere, aprirsi ne' tronchi, e ne' gran rami; e questi schiantarsi, e scoscendere. Dico a forza di freddo, che ne ristrigne, come diceuam de' laghi, e nè addensa in loro stesse le parti, e vi cagiona vn tenersi vnite all'altre con violenza. Se dunque all' acqua, perche diuenga ghiaccio, si richiede il freddo che la fermi, e la stringa, e l'addensi, che rimane a cercare d'altra virtù come bisogneuole a vn tal effetto?

Ibid. f. 260

Per l'altra parte: se il solo freddo bastasse tutto da sè a far dell' acqua ghiaccio, perche non si agghiaccian piu tosto le profondità del mare, e de' laghi, doue l'acqua, come prouammo addietro, è tanto eccessiuamente piu fredda che non quella della superficie? e pur questa, e non mai quella si agghiaccia? Perche non gielano a vn medesimo tratto, dieci, e venti tazze della stessa grandezza, piene della medesima acqua, esposte al medesimo vento, percosse dal medesimo freddo? ma qual piu tosto, e qual piu tardi; e a certe la sola superficie s'incrosta, certe agghiacciano fino al fondo? Non si conuien egli dire, che oltre al freddo, v'habbia vn che che altro sia, disugualmente spartito fra quelle acque, e che da esso, come da cagione, dal freddo come da conditione, dipenda l'effetto dell'agghiacciare? Ma il piu da considerarsi, sò quegli strani accidenti, che in tante sperienze habbiam veduti; di contrasti, di violenze, di scoppi, di salti furiosi, e di tumulti, che sieguono dentro all'acqua nell'atto dell'aggelarsi; e mostrano hauerui altro che acqua, e freddo in opera: peroche l'acqua, di sua natura fredda in sommo, riceuendo ab estrinseco il freddo sommo, non haurebbe in che mostrar patimento, e mettersi in iscompiglio.

Si corrispondono tutto del pari due certissime sperienze, l'vna intorno al riscaldare, l'altra al raffreddare dell'acqua. E quanto alla prima; fate che bolla e ondeggi quanto il piu puo farsi disperatamente vn caldaio pien d'acqua; e mentre egli è piu che mai in furore, ponete in esso vn vaso di vetro, dentroui quella piu ò meno acqua che vi sarà in piacere: per quanto lungamente la teniate in mezzo a que' bollori, mai però non ne haurete che bolla ancor essa. Il bollire della caldaia non è per tumulto di vapori rarefatti che salgano impetuosamente, ma per fuoco vero, e in sustanza, ch'entra, e passa per l'acqua: ed io ne ho con le mie mani renduta a miei occhi visibile la verità. Hor quel fuoco così conditionato dall'vmido, non puo trapassare il vetro: e senza lui l'acqua che v'è dentro non puo bollire. L'altra sperienza del freddo si è questa. Scauate in vn grosso pezzo di ghiaccio (ma dentro la ghiacciaia) vna fossetta, e riempietela d'acqua. Questa diuerrà fredda quanto vn ghiaccio, ma non diuerrà mai ghiaccio: perche il freddo solo non basta per agghiacciare.

Tho. Bar. nel Act. &c. an. 1671. n. 62.

Veniamo hora alla parte del Secco. Primieramente non par che v'habbia onde poter dubitare, ch'egli da sè solo non puo far d'acqua ghiaccio: altrimenti il suo ghiaccio non sarebbe punto piu freddo di quel che si fosse l'acqua prima che l'agghiacciasse. Egli asciuga, e strigne; altro non gli compete per condition di natura, e questo medesimo l'opera per indiretto, non essendo qualità direttamente attiua. Da chi dunque haurebbe l'acqua quel freddo in sommo, che non puo negarsi al ghiaccio e farlo, toglisi e non disfarlo?

Ben ha il secco la sua forza, e la sua mano in opera al lauorarlo, e vi par necessario tanto, che freddo, ancorche rigido, e inteso, se auuien che sia vmido, mai non agghiaccia, e al contrario, tanto il piu efficacemente, quanto è maggiore il secco che l'accompagna. Ho mille volte osseruato qui in Roma, che per quantunque aspre sieno le lunghe notti del verno, il fango pur si mantien molle, ò così leggermente rappreso, che ogni poco vederlo che faccia il sol nascente, basta a rammorbidarlo. Ma al mettersi tramontana, vento freddo, e secco non so qual piu, incontanente, le selci delle strade cominciano a biancheggiare, e in vn paio

K d'hore

d' hore il fango giela, e indura, e quasi impietra per modo, che non v'è sole di mezzodì, che basti a distemperarlo. Si sono osseruati giorni, e notti fredde a tanti gradi misurati nell'asta del termoscopio: e la gelata è seguita notabile. Altri giorni, e altre notti d'assai maggior freddo similmente misurato col termoscopio, non hanno hauuta pure vna crosta ò vn velo di ghiaccio in su l'acqua.

Prouateui (*dice il Vallesio*) a versare acqua freddiss.ma sopra vn mucchio di neue, solla, ò calcata che sia, e vedrete la neue struggersi a poco a poco: perche a mantenerla salda ha piu forza il secco, che il freddo, e'l secco le vien tolto dall'vmido dell'acqua, nulla ostante che fredda. Ponete poi vna conca di neue presso al fuoco, e vn'altra lungi da esso; ma sopra questa versate dell'acqua calda, e la neue di questa sarà la prima a liquefarsi: percioche l'acqua calda, in quanto è vmida, ne toglie il secco, in quanto calda il freddo: doue il fuoco caldo e secco, non opera contra essa senon coll'attione del caldo. Freddissimo è il ghiaccio; freddissimo l' argento viuo: io non haurei creduto altro che a' miei occhi prouandolo piu d'vna volta, che posto vn pezzuol di ghiaccio sopra l'argento viuo, quello immantenente comincia a dissoluersi in acqua. Freddo, e freddo non si contrastano: non riman dunque a dire, senon che gli spiriti di quell'vmido che mantien suso, e corrente quel così denso metallo, distruggano il secco che facea dura l'acqua nel ghiaccio, ond'ella, senza piu, liquidisce.

lib. 9. c. 14 con rou. medic. & phil.

Così vdito cio che a me è paruto poter fare prò e contra il Freddo e'l Secco, quanto all'essere, ò nò, l'vno, ò l' altro, la cagione adeguata del lauorio del ghiaccio; onde non sia bisogno di cercare vna terza virtù che sopraucnga a coagular l'acqua: proseguiamo all'altre considerationi parutemi necessarie ad hauersi per fare con tutte esse dauanti, vn intero giudicio della causa.

Secondo. Quella gran quantità d'aria (parliamne per hora come di null'altro che aria) che la Quarta sperienza ci ha dato a vedere nel ghiaccio, fino ad esserne l'aria quasi quanto il ghiaccio, non posso indurmi a credere, ch'ella fosse dianzi nell'acqua: e ne'ghiacci che si formano dentro a palle, e a vasi serrati da ogni parte, è certo, che non le so-

pra-

pranien di fuori, come vdimmo opporre al Gassendi.

Nè mi toglie dal crederlo la sperienza del celebre *Dorricelli* (ancorche non si tratti in essa di ghiaccio) fatta per dimostrare, che vn altissimo cannon di piombo, ò di che che altro si voglia, pien d'acqua fino al sommo, diritto in piè, ben turato di sopra, e di sotto immerso con la bocca aperta dentro vn vaso d'acqua, al voltar della chiaue che il serraua da presso l'vscita, scarica l'acqua precipitosamente, fino al rimanergliene in corpo sospesi dicessette cubiti, ò in quel torno (ed è quel medesimo, che nel *Trattato della Pressione, e della Tensione* ho mostrato farsi nel capouolgere de'cannelli di vetro pieni d'argento viuo) *Tunc videbimus* (dice il Borelli) *ab aqua tantam copiam ampullarum aerearum egredi, vt repræsentet ebullitionem, quam efficere solet feruor ignis in eadem aqua*. Così egli: e l'attribuisce (non so quanto bene) al non eser piu compressa l'aria ch'era dentro l'acqua dal cilindro dell' aria superiore: e'l dimostra da cio, che i granelli dell'aria, ch' eran nel fondo, col sormontare che fanno, vengono crescendo in grandezza fin quanto è vna noce: peroche quanto piu salgono (dice) tanto meno son premuti dall'acqua superiore, e con cio acquistano maggior libertà, e forza da mettere in atto la virtù elastica, e dilatarsi. Il che detto ingegnosamente, non però toglie il potersi recare ad vn altra cagione: cioè, al venirsi scontrando in que' dicessette cubiti di salita, in altre bolle d'aria, e con esse vnendosi, formarne di moltissime piccole vna grande. Ma di cio sia che vuole. Quel che fà al mio bisogno, è il parermi piu vero, che vna tant'aria non fosse prima in quell'acqua: ma la grandissima scommotione, conquasso, e rompimento dell'acqua nel venir giu a precipitio, hauer rarefatta quella qualunque che v'era, e molto piu gli spiriti permischiati coll'acqua; e questi per la loro focosità, dirò così, attiuissimi, esserli dilatati, e per la lor sottigliezza uenuti a parere fior d'aria.

Prop. 273.

Che se da dicessette cubiti d'acqua esce vna metà d'aria: se in un pezzo di ghiaccio u'è [come nota il medesimo Borelli) rinchiuso e uisibile ne'cannelli poco men d'altrettanto d'aria io non so darmi ad intendere, come possa riuscir uera questa pur vera isperienza. Empio vna gran palla, ò qualun-

que altro gran uaso di piombo, o di stagno, con quant'acqua gli puo capire in corpo, fin su alla bocca, e questa serro strettamente a vite: indi con un martello uengo ammaccando il vaso, per sapere a tal pruoua, se l'acqua chiusaui dentro riceua compressione che la stringa a capire in luogo di minor tenuta, qual senza dubbio sarà quella del uaso dopo fattane rientrare a ogni percossa una parte: e ueggo cio che prouandolo gli Accademici di Firenze han veduto, che quell'acqua piu tosto che addensarsi, passa di forza per li pori del piombo, e'l vaso di fuori gronda, e stilla. Cio fatto, prendo la medesima acqua, e co' soliti argomenti l'agghiaccio; ed eccomi quel ghiaccio quasi mezzo aria, e mezzo acqua. Domine, se quell'aria era in quell'acqua, perche non ristrigneasi, cio ch'era ageuolissimo, al premerla che faceua la concauità del uaso ammaccato qua e là dal martello? Non riuscirebbe egli questo men uiolento alla natura, che far trasudare per la dura costa di piombo quell'acqua, e lagrimar tutto il uaso?

Terzo. Comunque sia per parer nuouo, e forse incredibile alle scuole communi, l'aria, l'acqua, la terra son corpi, posso dire impastati (e'l direi con Ippocrate) ma diciam solamente misti, e confusi con vna innumerabile moltitudine d'altri corpicciuoli, piu ò men rari, e sottili, e perciò ageuolissimi a permischiarsi, e per la loro medesima piccolezza, sussistere, e mantenersi: e doue tal uolta se ne accozzino d'una medesima, ò di contraria specie, quantità basteuole a venire in atto d'operatione sensibile, sono marauigliosi gli effetti che ne prouengono. Il prouarlo in cento modi, e con mille sperienze non possibili a contradire, è stato, ed è tuttora suggetto di libri interi a'moderni Filosofi, sperti nelle materie naturali quanto il sieno altri nelle metafisiche. Io certamente non credo che qual uolta i Peripatetici prendono a filosofare de' tuoni, de'lampi, delle saette, e dell'altre impressioni focose, e sentono il puzzo che dietro a sè lasciano i fulmini, e ne veggon gli effetti degli aliti velenosi, che solamente attratti col respirare vccidono in istante; vogliano, che quel fumo sensibilmente sulfureo, e quegli spiriti micidiali, che tengono piu che dell'arsenico, e del sublimato, non sieno altro che vapor d'acqua, ò esalatione di ter-

ra;

ra; molto meno che di loro si generin fra le nuuole quegli spiriti minerali. Quanti ha la terra dentro, e fuori di sè, corpi misti di suariatissime compositioni, tutti sono quasi al continuo in atto di suaporar da sè il lor piu sottile, e volatile. Perpetue sono le fermentationi che qua giu si fanno: e sempre vscirne spiriti, e salir alto. Il Sole poi, quanto assottiglia col caldo, tanto ò egli l'attragga, ò si lieui da sè, ò sia sospinto, monta piu ò men alto; e'l flusso, e'l riflusso dell'aria se ne porta dietro le ondate, e'l aria n'è tutta grauida, fin doue è atmosfera. Le nebbie, che stregano in poche hore i seminati, e dalle spighe in latte sugano quanto v'ha di quel buon humore; e le viti, e le piante fruttifere in fiore ammaliano, e guastano; non sono altro che vapor d'acqua rappreso in nebbia? Non altro che acqua congelata la grandine, che qualunque frutto percuota, ò solamente il tocchi all'asciutto, l'attossica? E la pestilenza, se non è, (come non è) aria infracidata che coui, sarà ella solamente fumi di terra, ed'acqua, e non vn mortalissimo fermento di spiriti da infettarsene e ammorbare i corpi disposti a patirne l'impressione?

Ho accennati sol questi effetti, percioche notissimi ad ognuno, e se mal non veggo, basteuoli a prouare vna ripienezza nell'aria di corpicciuoli inuisibili all'apparenza, ma sensibili a gli effetti. Il medesimo è dell'acqua, della quale poche saran le fonti, che venendo di sotterra a far laghi, e fiumi, non si sieno imbeuute tra via, non dico di qualità, ma di particelle sustantiose de'minerali, per le cui vene serpeggiano: nè questo sol per cio che si spargano è da dir che si perdano. E se tuttodì l'arte del separare ne trae da quali vna materia, da quali vn altra, chi puo dubitare che non vi fossero dianzi? L'oro stesso pur greue quanto non l'è verun altro metallo, e così fitto e denso nelle sue particelle, che i fogli che si battono per indorare, sperati al sole non traspariscono, tutto che condotti a vna tanto estrema sottigliezza, che ogni poco d'alito basta a portarli seco per aria: dissoluto coll'acqua regia, e rimessa in altr'acqua commune (come ha prouato, e insegnato il *Boyle*) vi si sparge per tutto, e la tigne: nè però que'menomissimi, per così dirli, atomi d'oro, tutto che separabili da quell'acqua, mai vi discendono al fondo. Ma piu ageuole sarà il prouarlo col sale, vna cui

pallina, se si gitta in vn bicchier d'acqua, va giu, si come piu greue d'essa in parità di mole: ma liquefatto, le si diffonde, e tramischia per tutto il corpo con tanto scambieuole vnione, delle particelle dell'vno e dell'altra, che piu non cade a fondo.

Quanto poi si è alla presente materia dell'agghiacciate, non sarà se non dilettevole a sentire vna, non credo che possa chiamarla sperienza, ma solo conghiettura del *Morino*, il quale, dopò hauer detto, che se vna pochissima quantita di spirito di vino sarà permischiata coll'acqua, egli si agghiaccerà con essa, ma tutto per accidente, soggiugne: *Vt in ipsa etiam aqua communi accidit, quæ non caret spiritu, sed habet exigua saltem quantitate, qui subitò interceptus à frigore congelatur cum aqua, priusquam se concentrare, & segregare queat. Est autem certum, quòd si aqua congeletur, deinde liquetur, & optimè clausa seruetur in annum sequentem, rursusque congeletur post annuam fermentationem, hac secunda congelatione spiritus aquæ segregabitur absque congelatione: annis autem sequentibus, si idem processus repetatur, crescet ipse spiritus quantitate, & virtute qua aurum etiam soluat: quod est arcanum eximium &c.* Allo stesso tenore che il Morino, suona il *Bechero* nella sua Fisica Sotterranea, doue *Ipsa communis aqua* (dice) *multoties destillata, & rarefacta, ita corrosiua redditur, vt metalla soluat.* Ma che che sia di questo, la pruoua, e l'effetto de gli spiriti di lor natura focosi che sono permischiati coll'acqua, e non sorpresi dal freddo prima che possano ritirarsi, e vnirsi, l'habbiam veduto addietro, e'l riuedremo appresso in que'vuoti ch'eran creduti pieni sol d'aria elementale.

Astrol. Gall. Lib. 3. c. 4.

Lib. 1. Sect. 5. c. 2. n. 23.

Quarto. La maggior copia degli spiriti che habbiam detto esser diffusi, e penetrati per tutto, è senza dubbio quella de' Salini, e fra gli altri, de' Salnitrali. Il Boyle, fattosi con istudio di molti anni, con grandi spese, e con innumerabili sperienze, maestro d'autorità senza pari in questa parte della moderna Filosofia, *Nitrum ipsum* (dice) *multiformibus inuolucris occultatum in corporibus quamplurimis, partim vegetabilibus, & animalibus, partim etiam in mineralibus inuenies: ita vt, quauis asseueratione affirmare liceat, nullum salem esse, qui sit magis catholicus. Quin adeò diffusum esse nitrum per vniuersam rerum naturam, itaque actuosum in concretionibus,*

Tentam. physico-chym. de Nitro Sect. 1.

salu-

fatùque mistorum sublunarium, ut &c. Il Salnitro aduna è accoppia in sè spiriti freddissimi, e lucidissimi: e d'vn tal vmido, e d'vn tal secco, che niun altro sale puo altrettanto che esso, se non se inquanto habbia communicatione con esso. Noi medesimi ne siam pieni, e'l salato delle traspirationi che ci si aggrommano su la pelle, e quel de' sudori, e delle lagrime, e della scialiua, che coll'acido natio del ventricolo tanto puo a dissoluere e sminuzzare il pasto; e sopra tutti quello dell'orina, che non è il siero, ma la colatura del sangue, è la piu parte nitroso, ma temperato diuersamente. Nè si genera in noi, quasi in miniera, ma l'attraiamo in noi sempre nuouo da' cibi, e dalle beuande, e dall'aria stessa: che ne abbondano qual piu, e qual meno. Testimonio ne sia il raccor che si fa in tanta copia il salnitro da gli escrementi degli animali, non adoperati a produrlo, ma dopo vna conueneuole fermentatione che ancora il multiplica, separando co'soliti argomenti, che non sono altro, che darlo all'acqua bogliente che il dissolua, l'incorpori a sè, e'l diuida dal grosso inutile che il conteneua: Poi ribollita questa medesima decottione, e purificata, porla a raffreddare, diuisa in piu catini, ò conche; e senza piu il salnitro vi si lapilla dentro, e le incrosta.

Qual virtù poi, qual forza egli habbia di far nell'acqua cio che il preşame nel latte, e strignerla, e addensarla, hor sia col freddo, ò con qualunque altra sua qualità; il prouerebbe (s'ella fosse vera, ma ne dubito forte) questa sperienza recitata dal P. Cabeo, e creduta dal Gallarati, come dicemmo altroue. *Pone salnitrum in aquam, deinde baculo, vel simili re, commoue & agita aquam per aliquod tempus vehementer, etiam estate in media quādo aer est calidissimus; illa aqua non solum fit frigidissima, sed prorsus congelatur.* Quel moto non è in lui cagion di calore, nè qui v'ha che far nulla l'antiperistasi: ma serue a dissoluere le particelle del salnitro, e trattine fuori gli spiriti, incorporarli nell'acqua, e all'acqua stessa applicare in ogni data sua parte per ogni dato tempo piu parti d'vn agente abile a raffreddarla finche s'aggeli.

In 4. Meteor. q. 6. t. 1.

Quinto. L'acqua non è solamente vn corpo eterogeneo, e quasi dissimilare, per lo permischiamento, e la diuersità delle non poche altre sustanze che sono in lei, ma per mio

credere, peneraſſi a trouare vn corpo d'acqua non compoſto di parti diuerſamente conditionate, per le vnioni, e le diſunioni che in lei faranno gli ſpiriti, altri d'vna altri d'altra natura, ſomiglianti, ò diuerſe. Io nella ſperienza ch'è del niun ordine con che ſi agghiacciono piu toſto l'vna che l'altra tazza della medeſima acqua, ne addußi ancor queſta ragione, dell'eſsere accidentalmente adunati piu ſpiriti coagulatiui in una che in vn altra parte della medeſima acqua. E percio che il mio credere in cio non de'eſsere qual non mi piace in altri vn preſuppoſto gratuito, dico, che ſe in vn medeſimo pezzo di ghiaccio v'haurà delle parti piu ſolide, e piu denſe, e delle piu rade, e ſottili, noi ſaremo coſtretti a confeſsare, che ve ne ha la ſua propria cagion naturale: e come nel prima e poſcia del gelar delle tazze, così ancor nel piu rado e nel piu denſo del gielo. Conciofiecoſa che eſsendo vna medeſima l'attione del freddo che agghiaccia, ogni differenza che rieſca nel ghiaccio conuienſi attribuire alla materia diuerſamente diſpoſta, e pacibile dall'impreſsion dell'agente.

Hor la dimoſtratione ſenſibile della diuerſità delle parti che compongono un medeſimo corpo di ghiaccio, tutto che ognun poſsa prenderla da' ſuoi medeſimi occhi, piacemi nondimeno addurne teſtimonj que' del curioſiſsimo *Boyle*; il quale prouatoſi a formar, per così dire, di getto, vno ſpecchio concauo, e vna gran lente conueſsa di purgatiſsimo ghiaccio, per riceuer nell'vno, e nell'altro i raggi del Sole, e nello ſpecchio, per rifleſsione, e nella lente, per refrattione vnirli quaſi in vn punto, e riuſcendogli, gli uerrebbe fatto un paradoſso, ſe non vn miracolo di natura, che ſarebbe ſcaldare col freddo, accender fuoco coll'acqua, e liqueſare il piombo col ghiaccio: per quanto vi ſi prouaſſe, mai non gli potè venir fatto. *Quamquam enim* (dice) *Neoterici quidam ita hac de re loquantur, ac ſi leni negotio præſtari poſſit, tamen conatibus noſtris, & aliorum, tot difficultates offecerunt. Et in primis, inæqualis glaciei textura* (la quale maſſimamente nella refrattione diſtoglie i raggi dal punto doue la figura lenticolare a due portioni di circolo, li ſarebbe naturalmente concorrere, e adunarſi) *vt eiuſmodi ſpeculorum vſtoriorum confectio, ad illam experimentorum claſſem referri mereatur*,

Tentam. physio. de exper. quæ non ſucced. ſ. 4.

pro

pro quorum successu fidem nostram obstringere non debemus.

Sesto ed vltimo. Questa diuersità di spiriti ch'io diceua esser nell'acqua, non puo dimostrarsi con piu euidente pruoua, che quella de gli effetti che ne prouengono nell'atto dell'agghiacciarsi: nè a questi effetti con qualunque ben regolata filosofia stimo poter si sodisfare che appaghi, altrimenti, che col presuppor vero, essemi vna tale diuersità. Nè solamente diuersità, ma contrarietà, e nimicitia: e quinci assalimenti, tumulto, resistenze, e fughe, e perdite, e vittorie dell'vna parte sopra l'altra; e tutto con violenza. Se nò, onde auuerrà che sia il rompersi de'vasi etiandio di metallo, e i quantunque grossi di vetro spezzarsi, e scagliarsene i pezzi due, tre, e piu braccia lontano? Onde il farsi, ò dilatarsi quella tanta aria, ò a dir piu vero, spiriti, che si veggono inserrati in tante bolle, e cannelli? e quel leuarsi vn colmo su la piana superficie dell'acqua: e taluolta in capo ad esso vn pennacchio d'acqua schizzato in aria, e gelato per aria, prima di ricadere? e quel che passa ogni marauiglia, d'onde quel poco meno che istantaneo dilatarsi di che che sia quello per cui l'acqua su l'aggelarsi sospigne vna sua parte per su il collo del vaso (come vedemmo addietro, e ne parleremo qui appresso) con tanta foga, e con tanto impeto, che l'occhio attentissimo al vederla salire, pur non la vede senon già salita? Possono questi effetti operarsi senza hauerui contesa? ò contesa senza nimicitia? e contesa di parti, e di parti prestissime al muouersi, e possentissime all'operare: che in natura, ò sono le spiritose, ò niuna.

Conta il P. *Cabeo* d'hauer veduta vna colonna di marmo grossa quanto non l'abbraccerebbon tre huomini: (e dice vero, ed io l'hò veduta mille volte coricata in terra nella Piazza nuoua di Ferrara) Questa, per fuoco fattole assai da presso, giunto il calore a muouere e rarefare gli spiriti, e l'aria che v'era dentro, e forse in qualche cauità, tanto potè il puntare, e l'vrtare di quelle particelle distese con violenza, e richiedenti maggiore spatio doue allargarsi, che vinta la tenacità che continuaua quel marmo, la colonna scoppiò in due pezzi. Mille paia di buoi (soggiunge egli, e mi par vero) traendo in contrarie parti i capi di quella colonna non sarebbon bastati a quanto potè fare in lei la gagliardia d'uno

In meteor. 4. qu. 1. in text. 12.

spiri-

ſpirito dilatato. Così habbiam veduto nelle ſperienze paſsate vna mezza rupe di saldiſſimo ghiaccio, colà preſso alla nuoua Zembla, riſentitaſi al caldo del Solſtione, e rarefattane l'aria e quel tutt'altro di ſottil vaporoſo che v'era dentro, hauer dato vno ſcoppio piu ſonoro d'ogni gran tuono, e ſparſaſi ſopra e ſott'acqua in piu di quattrocento pezzi.

Contra vna parte quieta, qual è l'acqua, e i fianchi del vaſo in cui è chiuſa, e de'agghiacciarſi, grande ineſtimabilmente è il poter che hà vn che che ſia in moto, e con impeto, a puntare, e vrtare: anzi, come ben parla il Caualier Digby, *Velut totidem malleolis, siuè cuneis in vasis latera arietare, eoque tandem effracto in ampliorem locum prosilire*. Ciò che di poi il chiariſsimo Gio: *Alfonso Borelli* diduſse per conſeguente da'principj già dimoſtrati nelle propoſition precedenti; e diſse: *Itaque habemus corpora quæ vi motiua & impetu agunt contra grauitatem quiescentem ipsius aquæ, & resistentiam inertem tenacitatis vasis: Cùmque vis impetus maior sit quacumque resistentia quiescente, hinc fit, vt necessariò illa vis motiua hanc quantumcumque vastam resistentiam superare queat.*

Denat. corp. c. 17. n. 8.

De motion. &c. propos. 277.

Il ghiaccio farsi dal Freddo, e dal Secco: nè abbisognarui altra Qualità ò Sustanza, che stringa l'acqua come il gaglio il latte.

XXXIV.

HOr qui finalmente diducendo da tutto il fin hora diſcorſo quelle che a me ſi rende piu prouatamente credibile intorno alla natural formatione del ghiaccio, dico, douerſi attenderſi in cio la *Sustanza* [come sogliam dire] e'l *Modo*: conciosieco ſa che quella, e queſta habbiano i lor proprj effetti, e le lor proprie cagioni molto differenti le vne dalle altre; e mal fa chi non ben diſtingue, e attribuiſce ad attione della forma, quel che non è altro che paſſione della materia. Il mutar dell'acqua in ghiaccio (ch'è quel ch'io chiamo il ſuſtantiale di queſta operatione) lo ſtimo effetto

del *Freddo*, e del *Secco*, come di cagioni adeguate; nè bisoguarui altro che habbia forza, e virtù di gaglio, di coagulo, di presame: come se il freddo che vnisce, e addensa, e'l secco che rappiglia, e strigne fosser non altro che conditioni richieste a poter lauorare nell'acqua il ghiaccio; e'l magisterio, e l'operatione stessa del lauoro, si hauesse dalla virtù del coagulo: il quale per far d'acqua ghiaccio, non dourebbe far altro che quello che ha gia fatto il freddo, e'l secco; cioè addensarla, e strignerla in se stessa.

Gli spiriti salnitrosi, così quegli che già sono dentro all'acqua, secondo il detto poc'anzi, come quegli che per natura ò per arte possono venirle di fuori, concorrono in gran maniera al lauorio del ghiaccio, ma non altrimenti che inquanto ancor essi son freddi, e secchi, virtualmente, e in atto; non perche habbiano vna terza lor qualità che dia spessezza, e serramento all'acqua; come dà il gaglio al latte coll'acido che gli permischia. Perciò ben si puo dire, che se quegli spiriti, ò particelle de'sali, non fosser nell'acqua, ella gelerebbe qualche poco piu tardi, ma però non sarebbe ch'ella, per freddo, e per secco, senza piu, non gelasse: sì come in fatti gelano vgualmente parecchi altri liquori, di qualità, e di sustanze differentissime tra loro, e dall'acqua, come dicemmo del vino generoso, dell'acque di cannella, di rose, di fior d'aranci, di mortella: e l'agro del limone, e lo spirito del vitriuolo, e tanti altri licori, ne' quali sarà arbitrario il dire, e cortesia il credere, che v' habbia quella copia di spiriti salnitrali, che si crede esser nell'acqua.

So quello, che i seguaci della scuola di Paracelso, insegnano, che la consistenza de' corpi fluidi, quando indurano, prouien loro tutta dalla costipatione de'sali. Non solamente i marmi di tante vene, e macchie, ma le gioie tutte, essere state liquori, e sughi, e i lor proprj sali hauerle assodate, e i lor proprj solfi colorite: ancor per me vi si aggiunga cio che ha il Camdeno nella sua Brettagna: *Nonnunquam Fluor quidam candidus in fodinis reperitur (lapides enim e fodinis qui gemmis sunt similes, Fluores metallicis dicuntur) qui per omnia christallo est simillimus.*

In Darbishire f. 443.

Ma di quanto possano i sali all'vnire, allo strignere, al commettere, e quasi continuare etiandio materie di natura

tra

fra sè tanto dispari, e diuerse quanto il sono l'acqua e il legno; il *Sistema rinnouato dal Gallarati* ve ne darà a fare vna isperienza infallibile alla pruoua. Questa è, che *Si glaciem tersam imponas lineæ tabulæ, & aspergas desuper salem marinum, dum iste exoluitur, & penetrat in glaciem, videbis glaciem tam firmiter tabulæ adhærere, vt auelli ab ea non possit, & solum infrustula a malleo decerpi.* Così detto, risponde egli da sè stesso a quello, che altri potrebbe opporgli: il sal marino hauer de gli spiriti focosi, i quali anzi dourebbono struggere, che maggiormente rassodare il ghiaccio. Nol niega: ma di quegli spiriti e di quel lor calore dice, che *In illa actione feriatur.* Intorno al qual detto, è da sapersi, che la maggior parte de' sali si hanno per mostri di due nature fra sè contrarie, e tal volta opera l'vna tal volta opera l'altra: onde vno stesso principio materiale, è cagion d'effetti dirittamente opposti. Così ragionando del Salnitro, il Fabro, il concede nell'estrinseco *Freddo, e Secco, Quamuis* (dice) *in occulto Calidum, & Humidum sit*: il che siegue a dire ancor d'altri sali. E queste sono le ipotesi, senza le quali i Chimici non possono dar ragione che sodisfaccia alle tante e si strauissime operationi della lor arte: e quindi il compassioneuole impacciarsi che fanno, allora che dal manipulare passano al filosofare, e non hauendo altri personaggi da mettere in palco, che i Sali, i Solfi, i Mercurj, tante sono le parti che danno a rappresentare a ciascun d'essi in questa grande Opera della Natura, che chi legge i lor libri, non solo ad ogni voltar di carta muta scena, ma gli par di sentire vn nuouo Prologo d'vna nuoua Filosofia.

Lib. 2. cap. 7.

Pallad. c. 6.

Quanto dunque si è al douersi hauere questo induramento come propria operatione de' Sali, credal chi vuole; ma non passi dall'vn genere all'altro, facendo che vna stessa cagione, e vno stesso effetto, sien communi a materie, per così dirle, equiuoche, mentre non han commune altro che l'apparenza; come il ghiaccio e'l cristallo, che nè pure in mezzo al fuoco si squaglia, nè ammorbidisce, doue quello ad vn alito di calore si fonde, e liquefassi. Con altro magistero d'arte e di mano si lauorano dalla Natura le cose non solamente perfette, ma pretiose; con altro, le momentanee, e vili, e da lei permesse, e per così dire, tollerate piu tosto che

inte-

intese, e volute. Queste non le ha date a comporle i sali, che col terrestre sottile, e fisso, che in essi è il vetro che da tutti puo trarsene, sono abili a far di sè compositioni perpetue: doue all'incontro, il ghiaccio, che senza niun guadagno della natura si fa, e senza niuna perdita si disfà, ella l'ha dato a fare come vn giuoco al freddo, e a disfarlo come vn prestigio al caldo.

So ancora moltissime essere le sperienze de' Chimici poco fà ricordati, con le quali danno sensibilmente a vedere, non l'operatione dell' agghiacciare (che niun fin hora v'è giunto) ma del coagulare vn licore con mescolargliene vn'altro. Così lo spertissimo *Boyle* conta di sè, d'hauer con niente piu che due ò tre goccioline d'vn certo suo acidissimo spirito, fatto incontanente ristrignersi tutto in sè, e rappigliarsi come in gelatina vn vasello di non so qual altro vmore prima fluido, e corrente. Ma chi non vede il niente che hanno da fare insieme l'agghiacciare dell' acqua, col solamente coagulare d'vna materia, la qual prima era solida, e consistente: come sono i tartari, e tutta la varietà, e moltitudine de'minerali risoluti col tormento del fuoco, e col magistero dell'arte in licori pieni del piu sottile, e spiritoso de' loro efficacissimi solfi; marauigliosi nell'operare, e nel patire che fanno gli vni da gli altri, sol che si tocchino insieme col mescolarsi?

Se i Chimici, e singolarmente il chiarissimo *Boyle*, che tanto industriosamente lauorò intorno al salnitro, ce ne hauesse al fuoco de'suoi fornelli estratto vn spirito di qualità si gagliarda nel raffreddare, che infusone quel poco ò molto che si douesse in vn vaso d'acqua elementale, non dico ipso fatto ce l'assodasse in ghiaccio, ma pur solamente coagulasse, dandole consistenza e corpo di gelatina, hauremmo onde filosofare altramente da quel che facciamo, non si conoscendo nel salnitro veruna influenza da far che l'acqua gieli, se non quella particolare del freddo, e del secco, che aggiugne all' vniuersale della natura. Ma non so se egli mai vi si prouasse per desiderio d'arricchire il mondo d'vn così bel segreto. Ben so, che riunendo il volatile del salnitro col suo medesimo fisso, che pareua congiungere freddo a freddo, riuscimento della pruoua fu seguirgliene tutto il contrario di quel

Tentam. circa partes nitri. Sect. 13.

che parea da promettersi. *Illud profectò* (dice egli) *nemo inficiabitur sensibus externis, N trum apprimè frigidum videri: & tamen huiusce corporis vsquequaque frigidi partes (V. g. Spiritus, & Alcali, quorum posterius, Chymistis nihil aliud significat, quam quiuis sal vstione productus) inter se commistæ, nulla interposita mora, se se inuicem agitant, cientque vehementer Nota loquor, cùm ego hoc experimentum agerem: tantos feruores dabant, vt phialam, in qua longè minus quàm vncia singulorum leniter fuerat, & penè guttatim infusa, ambustis digitis ægrè continuerim.*

Finalmente, è da sapersi che l'argento viuo al fargli bere i vapori, ò come dicono i Chimici, gli odori del rame ò del ferro, ò dello stagno, ò del piombo, mentre fusi, e caldi gli esalano, si rappiglia, indurisce, e giela (come fra cento altri ha insegnato l'Alchimista Libauio). Ma questa, come da ognun puo vedersi, non è virtù nè opera di qualità che lo stringa, e l'assodi: sono i minimi corpicelli, che sfumati da que'metalli, e penetratigli in corpo, nel tornarsi che fanno alla loro freddezza, ripigliano ancora la consistenza: e inuischiate già (per cosi dire) mentre eran calde, con le particelle dell'argento viuo, hora gl'impediscono l'vsare la sua natia fluidità: talche se egli diuien duro, e sodo, il diuiene con la durezza, e con la sodezza del metallo che gli si è permischiato.

Lib. 1. Alchim. c. 7.

Non è già da volersi dire lo stesso di quella sensibile euaporatione, che prouammo addietro farsi dalla neue, e dal sale mescolati insieme, dentro a'quali è sepellito il vaso con entroui l'acqua, il vino, ò qualunque altro sia il liquore da farsene ghiaccio. Dicemmo, che all'appressarui la mano, si sente vn come vento freddo che spiri, e queste essere le particelle del sale, e della neue piena d'esalationi, che, massimamente se agitate, e commosse suaporano con gagliardia. Hor queste, entrano elle nel vaso, e fan nell'acqua cio che nel mercurio il vapor de'metalli? Rispondo, che etiandio se concedessimo farsi questa penetratione, e mischiamento, non correrebbe in nulla la parità dell'vno coll'altro. Conciosiecosa che que'vapori ch'escono de'metalli fusi, sieno boglienti, non solamente caldi, quando s'imbeuono nell'argento viuo: e dipoi tornando alla propria loro freddezza, il fanno, e'l man-

e'l mantengono saldo, e fermo; non in quanto freddi, ma in quanto duri, e per contiguatione appigliati alle già sol perciò non piu fluide, nè mobili particelle di quell'argento. Ma questo non è il modo di formare il ghiaccio. In esso l'acqua è salda in sè stessa, non nell'altrui saldezza: e liquefatta che sia, non torna da sè a farsi ghiaccio, come l'argento viuo, che fin che non gli si tolga di corpo l'impedimento di que' corpicelli stranieri, mai non tornerà fluido, e corrente.

Ho detto Etiandio se fosse vero che penetrasser nel vetro quegli spiriti, che la neue, el sale suaporano: perche il definire se il vetro, per dir solamente di lui) sia poroso, talche posano hauer per entro il suo corpo libero il passo almeno le sottilissime particelle degli spiriti che gli si auuentano contro, chi si farà a sentire quel che ne dicono le sperienze, altre in pruoua del si, altre del nò; forse trouerà l'impresa piu malageuole di quel che si prometteua.

Che il vetro sia in veruna guisa poroso, l'habbiamo espressamente negato da *Geber*, che come spertissimo Alchimista, l'hauea tutto dì alla mano, e a diuerse maniere di fuochi, e d'operationi intorno a materie di vapori acutissimi, alla cui sottigliezza ogni altro corpo si renderebbe. Adunque, *Solum vitrum* (dice egli) *cùm poris careat, sufficiens est spiritus continere ne fugiant, & exterminentur ab igne alia autem materia nulla*. Su la qual medesima pruoua del non isuaporare gli spiriti da' grandi, e sottili palloni di vetro adoperati a distillar minerali, e come io ho piu volte veduto, rosseggianti per quelle focose esalationi che vi fumican dentro, e han tanto dell'impetuoso, che punto nulla piu del douere che si accresca il grado del fuoco nel fornello, il pallone non si tiene al troppo violento sospignerlo ch'elle fanno, e scoppia in mille pezzi: il *P. Cabeo* accetta come indubitabile, che il vetro non habbia particelle tramezzate da pori. Nè a me pare vn rispondergli, che sodisfaccia, quello del dottissimo *Gallarati*, che gli spiriti de' minerali tengono dell'olioso, e perciò del grosso, onde sia loro non poter passare per gli strettissimi forellini del vetro. La qual risposta si darebbe ancora a chi opponesse vna sperienza che l'*Hauzot* o contaua come fatta, e rifatta in Parigi. Questa fu, porre in vn vasel di

Tho. Bartol a ꝛ. *&c. 16 in 62.*

Geber lib. 1 perf. p. 4. cap. 44.

In 4. Meteor. qu. 2.

lib. 1. cap. 2. fol. 236.

di vetro alquanto di zolfo poluerizzato, poi chiuso, e suggellato a fuoco il vaso, esporlo al Sole, e presine con vno specchio concauo i raggi, farne entrare il fuoco, cioè la punta doue si vniscono, a dar fuoco al zolfo: il quale a poco a poco struggendosi, e bollicando venne ad empire il vaso di fumo. Allora gli sperimentatori accostarono l'odorato alla superficie dell'ampolla, ma per quanto curiosamente fiutassero, niuno ne attrasse fumo, nè senti aria che putisse di zolfo. Dica chi vuole che ancora il zolfo si conta fra'minerali: ma potrà egli dirlo similmente di quelle che chiamano *Quinte essenze*, estratte con particolar magistero da erbe, da radici, da fiori d'acutissimo odore, e d'altri per la loro sottigliezza penetrantissimi? e pur ancor queste chiuse in vasi di vetro, non traspirano, nè si fan sentir fuori d'esso piu che se fossero corpi senza spirito, e senza moto.

Fra questi che sostengono il vetro impenetrabile, e sicuro da ogni traspiratione, se non si contasse il chiarissimo *Boyle*, mancherebbono mille difenditori in vn solo che val per tanti. Chi legge quel suo trattato che intitolò *Detecta penetrabilitas vitri a ponderabilibus partibus flammæ*, vi trouerà molte pruoue d'vn pensier tutto suo; ed è, che la fiamma lasci del suo peso nelle materie che abbruccia, perochè lo stagno, e'l piombo fusi, e calcinati in vasi di vetro sigillati ermeticamente, si truouano qualche cosa piu pesanti di quel ch'erano prima di mettersi a fondere: dunque la giunta di quel nuouo peso non potersi dir altro, che vn peso della fiamma penetrata in quel vaso di vetro, e affissatasi a que'metalli. Trattone il fuoco assottigliato, ò ingrossato che vogliam dirlo in fiamma, egli hebbe per tanto impenetrabile il vetro ad ogni qualunque altra sottil materia, e naturale e artificiata, che *Nullatenus* [dice] *cum ijs sentio qui putant vitrum facilè penetrari posse, vel, vt, multi volunt, a liquoribus chymicis, vel vt quidam ab argento viuo, vel vt alij saltem ab aere nostro; cùm opiniones istæ experimentis illis non consonent, quæ ad eas examinandas de industria peregi.*

Ibidem.

Alla parte contraria, che sostiene il vetro penetrabile, e porosa, non mancano autori in difesa, e sperienze in pruoua: ed io de gli vni e delle altre, ne ho di così autoreuoli, e verificate, che non potendo giustamente non rendermi a dar lo-

ro intera fede, sono entrato in pensiero, se forse, amendue queste parti contrarie dicon vero de' loro vetri, ma non d'ogni vetro, conciosiecosa che ben possa auuenire, che non tutti sien d'vna pasta egualmente pura nella materia, ò egualmente intrisa nel modo del prepararla: ò per la diuersa duratione, e attiuità del fuoco, onde nasce l'vscir della fusione, delle fornaci altri vetri con le particelle piu strette insieme, piu compresse, piu continuate, piu fisse, altri piu rade; ò nell'atto del raffreddarsi bucherate sottilmente da quegli che chiamano pori, e seruono di spiragli all'entrare, e all'vscir per essi gli aliti piu spiritosi.

Pur quanto a cio, benche a me paia in gran maniera probabile, siane che vuole. Ben ho di certo il non douer gli Atomisti negare i pori al vetro: peroche il calore, e la freddezza, che a' Peripatetici son Qualità, ad essi, che, come dicemmo poc'anzi, non ammettono in natura accidenti che manchino, sono sustanza ed è manifesto il passar che fanno ogni quantunque grossa doga di vetro, che sia materia del vaso, la cui acqua entrano a scaldare, ò raffreddare. Douran poi insegnarci (e'l faranno ricorrendo alla diuersità delle figure) come que' pori che sono aperti al traforar per essi gli atomi del calore, e del freddo, sien chiusi al poterne vscire gli atomi spiritosi, e volatili de' magisterj chimici, che si conseruano senza sfiorarsi, ò sfumare, nelle ampolle di vetro etiandio se sottili come vna foglia d'argento.

Ricordami dell'opporre che il *Borelli* fa al *Gassendi* (l'vno atomista all'altro, amendue grandi huomini) colà doue ne recita l'opinione del crescere che fà l'acqua in mole, a forza d'atomi salnitrosi quando s'agghiaccia. *Ex recentioribus aliqui* (dice il Borelli) *tentauerunt causam rarefactionis glaciei reddere, primò ex principijs Gassendi, qui expresè negat* (e ben fa a negarlo, cio che non fa il Borelli) *Frigiditatem esse meram caloris priuationem: sed sicut in natura dantur corpuscula ignea caliditatem producentia, sic quoque dari corpuscula aliqua tetraedica quæ frigorifica, seu alnitralia a Gassendo appellantur. Hæc dum intra aquam insinuantur, molis amplitudinem, connexionem, & duritiem creare putant, vna cum ingenti frigiditate; & hanc esse causam rarefactionis, seu ampliationis, quam aqua conglaciata acquirit.* E nella susseguente propositione, ch'è

Propos. 271.

L la

la ducensettantesima seconda, a conuincerlo di falsità in questa sua filosofia, gli oppone l'euidenza del fatto: conciosiecosa che vna libbra d'acqua fluida posta a gelare, renda vna libbra di ghiaccio nè piu nè meno. Hor se il ghiaccio si formasse a forza di corpicciuoli di freddo salnitroso entrato nelle viscere dell'acqua, quanto piu di lei cresce in mole il ghiaccio fatto di lei; altrettanto dourebbe egli crescere in peso per la nuoua giunta che gli si è fatta di que' corpicelli nitrosi per cui rarefà, e cresce in mole.

Così egli. Non so poi, se riscaldando il *Borelli* vna libbra d' acqua, e crescendo ella col rarefarsi, vorrà che quegli atomi del calore che di sè l'hanno empiuta; sieno senza ogni grauità, ò senza ogni leggerezza: onde ripesandosi l'acqua, si truoui appunto quella medesima libbra ch' era fredda poc' anzi. Ma lasciato a' sottilissimi Atomisti il dispuar fra loro, e tornando al *Gassendi*, e al proposito perche l' ho ricordato: dico, che gelando l'acqua ancor ne' vasi di vetro chiusi, e suggellati ben bene (come vedemmo nelle sperienze fattene dal *Borricchio*) e per conseguente, dilatandosi nel gelare conuerrà dire, che sieu passati per li pori del vetro que' corpicciuoli nitrosi, per cui l' acqua si agghiaccia, e'l ghiaccio viene aggrandito.

Hor io a dar qualche ragione di me, e del negare che sol'acqua agghiacciarsi per ministerio, e per mano d'altro che il freddo, e'l secco, nè abbisognarle per cio gli spiriti del salnitro, che si diffondan per essa, e ne facciano quel che il presame del latte, ha necessità d'esporre in brieui parole vna sperienza fatta da gli *Accademici di Firenze*, e publicata in quel loro vtilissimo libro de' *Saggi*. Hauuene alquante altre del medesimo argomento, tutte dimostrationi d'irrepugnabile euidenza, ma questa sola ho io eletta, in quanto parutami la più facile a comprendersi senza figurarla in disegno. Ella pruoua, il vetro taluolta ristrignersi, e impiccolire, e tal altra distendersi, e ingrandire: e questo *A forza de' corpicelli volanti del fuoco*, cioè del calore; i quali *A guisa di tante biette* (dicon que' Dotti) ficcandosi nella sustanza del vetro, lo sforzano a dilatarsi.

A mostrarne sensibilmente la verità, mandarono lauorare vna ciambella di cristallo ritonda, e d'vn braccio di diametro,

metro, e l'empierono d'acqua calda, e per misure infallibili specificate nella loro narratione, la vider cresciuta per modo, che quel suo primo diametro d'vn braccio, già piu non giugneua a toccare co' punti estremi il circolo interiore. Verificata c'hebbero questa parte, passarono a vedere dell'altra: e votata la medesima ciambella, riempieronla d'acqua di ghiaccio strutto con sale; e'l vero fu, che ella si ristrinse in sè stessa, tanto, che quel diametro che poc'anzi non giugneua a toccare l'estremità del circolo interiore, hora soprauanzaua.

Poiche dunque habbiamo, che il freddo strigne, e'l caldo allarga il vetro [comunque sel facciano: peroche quegli Accademici non ci hanno espressa la macchina con che il freddo ristrigne, come nel caldo per dilatare, le biette] ne siegue, pare a me certamente, che quando vn vaso di vetro pien d'acqua si sepellisce dentro la neue trita, e mescolata con altrettanto salnitro (e lo stesso auuerrà de gli altri allumi, e sali, che tutti possono adoperarsi) quella sensibile euaporatione di spiriti, che per fin con la mano appressata si sente come vn vento freddo che soffi, non entra per li pori del vetro a tramischiarsi coll'acqua, e farla rappigliare come il presame il latte: conciosiecosa che il freddo secco, ristringa in sè stesso il vetro, come si è veduto nella ciambella, e ne chiude i pori se gli hà; e intanto egli, che non è corpo, nè ha mestieri d'apritura per cui essere intromesso, passa tutto da sè, ed entra a fare quel che puo il freddo nell'acqua, ch' è agghiacciarla;

Onde sieno i diuersi accidenti ne' diuersi modi dell'agghiacciare: e singolarmente quello del furioso salto dell'acqua, gelando in vna tal forma di vaso.

XXXV.

SVl cominciar del ragionamento passato separai la Sustanza de gli agghiacciamenti, dal Modo con che auuiene che si facciano: e dissi, non ben farsi a confonderne le cagioni: peroche alla Sustanza, ch'è il puro farsi d'acqua ghiaccio, non richiedersi altro che il freddo secco: al *Modo* che tal volta ha de gli stranissimi accidenti, concorrere a produrli cagioni particolari, prese altre dall'intrinseco della materia che si aggela, altre dall'estrinseco della figura del vaso, dalle conditioni proprie del luogo, del tempo, e d'altre somiglianti varietà che spettano all'accidentale.

Habbiam dunque a soggiugnere alcuna cosa del Modo. E quanto si è alla diuersità delle materie che gielano, e tutte gielano a forza di freddo secco: le acque dolci, e le marine, le schiette e le miste con diuersi licori, agri, aromatici, dolci, e d'ogni altro vario sapore: le distillate dall' erbe, da' fiori, delle cortecce, da' frutti: e i vini piu o men gagliardi, puri ò inacquati: non è da prendersi marauiglia se nel modo dell'agghiacciarsi si traggon dietro quelle diuersità, che son douute a' proprj temperamenti, ò misture dalle loro sustanze. Anzi all'acqua stessa, ò piouana, ò di fonte, ò di ghiacci, e neui liquefatte, per cagion de' diuersi spiriti salini, e minerali, delle cui menome particelle, habbiam prouato ch'elle sono imbeuute, è necessario, che nell' atto del farsi ghiaccio, ch'è l'estremo del patimento, ne sieguano de' tumulti, e de' contrasti, e da essi quel dilatarsi con violenza, e sospigner l'acqua in alto, s'ella iui ha sfogo, ò vrtarla verso i lati del vaso con impeto possente a spezzarne etiandio que' di metallo: del che tutto habbiam ragionato piu volte, e

mo-

mostratine esempi e pruoue certissime, nelle sperienze già raccontate.

E qui mi souuiene alla mente (nè posso indurmi ad approuarlo) cio che l'eruditissimo *Fortunio Liceti* dannò come mal pensato dal *Boccaferri*, colà doue questi insegnò, che il ghiaccio si opera per magistero d'esalationi fredde, e secche: non hauendo (dice considerato, che ancor l'acqua purificata per distillatione si aggela.) Talche il Liceti mostra d'hauer creduto, che il distillar dell'acqua sia vn separarla da qualunque altra materia non è acqua ridotta alla purità elementale: il che non haurebbe creduto doue ancor egli si fosse fatto a considerare, che la pioggia, la neue, la rugiada, la grandine, pur sono acqua distillata dal Sole, che a forza del suo calore la rarefà, l'assottiglia, e la dispone a salire in alto sublimata in vapori: ma cio nulla ostante mescolati con tanta terrestrità sottile, e secca, tanti spiriti, e di sali, e di zolfi, e di piu altre materie minerali, che se non vi fossero, non hauremmo nelle nuuole tuoni, lampi, e saette, nè tante altre di quelle che le scuole chiamano Meteore.

De lucern. ant. lib. 4. cap. 26. Luc. ces. Ibid.

Hor quanto alle diuersità attenentisi al modo dell'agghiacciare, e prouegnenti dalla diuersa figura, de'vasi, d'vn solo mi prenderò qui a ragionare: e nè ho debito su la promessa che ne feci addietro, doue fra l'altre sperienze descrissi a lungo quella del velocissimo, e per così dirlo, istantaneo salto, che non senza ragioneuole marauiglia de' riguardanti, fà l'acqua messa a gelare dentro vna palla di cristallo, ch'esce in vn collo lungo forse meglio d'vn braccio e mezzo.

Ma prima d'entrare a discorrerne, non mi par da passarsi come cosa da non farsene caso, vno straordinario sintoma, che patisce l'acqua di questa palla (e de'esser commune a tutti gli altri vasi, ancorche nol mostrino come fà questo) nell'atto del toccar ch'ella fa la neue, o'l ghiaccio trino in cui de' profondarsi. L'acqua, a quel primo tocco, risentesi, e si muoue, e'l mostra visibilmente nel collo, che non è pieno d'essa, fino al sommo: ma il muouersi ch'ella fà, non è vn ritirarsi in sè stessa verso la palla, come parrebbe douersi a quel primo sentir del freddo, di cui è proprio il ristriguere, e l'addensare. Ella tutto in opposto, si augumenta, e cresce con prestezza sensibile due in tre gradi di quegli che gli

ſperimentatori hauean ſegnato nel collo della palla, che tutto, e ſempre ſta campato in aria fuori del ghiaccio. Come poi al primo ſentir del freddo l'acqua s'inalza vn poco, così nel tuffar che altri faccia la medeſima palla nell'acqua calda, ſi vedrà ſeguirne il contrario, cioè abbaſſarſi nel collo.

Queſta ſperienza ſecondo l'vna e l'altra ſua parte io la do ſu l'altrui fede per verá indubitabilmente; ancorche per molte volte che io l'habbia fatta, e rifatta, me ne ſia ſempre ſeguito quello ſteſſo che ancor ad altri:, cioè, che ſommerſe ò in poca parte, ò per metà, ò del tutto due palle l'vna piccola di criſtallo, l'altra di vetro quattro e più volte maggiore, entro l'acqua, etiandio bogliente, mai però quella del collo non è diſceſa pure vn capello: ma quanto prima ha conceputo il calore, m'è ſeguito il cominciarſi a rarefare, e ſalir alto: e'l medeſimo m'è auuenuto poſando l'vna e l'altra ſu la cenere infocata. Diſcender sì ſempre vn poco l'acqua nel collo, al toccar che ho fatto con le lor palle la neue, o affondarle in eſſa. E di queſto ſecondo effetto habbiamo a cercare la cagione, anzi non altro che ricordarla: perche già ſi è veduta con gli occhi nella ſperienza poco fà raccontata, dello ſtrignerſi la ciambella di vetro, al porui dentro dell'acqua freddiſſima: sì come al contrario la medeſima allargarſi, empiendola d'acqua calda: e ſi allarga (dicono quegli Accademici filoſofan ſone ſecondo i loro principj) *Per lo ficcamento de' volanti corpicelli del fuoco che dall'acqua ſuapora nell'eſterne poroſità del vetro*.

Poniam dunque in ſul ghiaccio la palla del criſtallo pien d'acqua fino a mezzo il collo: ella, al primo ſentir del freddo, ſi riſtrigne in sè ſteſſa, adunque l'acqua che le capiua in corpo ha neceſſità di ſolleuarſi, e creſcere nella parte vuota del collo; e iui occupa tanto luogo, quanto glie ne ha tolto l'impiccolir della palla. Al contrario; il calor la dilata, ed ella ne diuien piu capace; adunque l'acqua de' calar giu nel collo quanto è il di piu della tenuta aggiuntaſi alla palla.

Fatta che ha queſta prima impreſſione nel vetro il freddo della neue ò del ghiaccio, egli entra a penetrarſi nell'acqua; ed ella ſcende nel collo per venticinque gradi, ò circa: e cio perche il freddo già ne riſtrigne il corpo. Adunque (dico io) l'operation naturale propria del freddo in pace, è con-

densare così l' acqua, come poco fa il cristallo della palla, e il vetro della ciambella. Se nò, facciasi alcuno a dirmi da qual altro principio siegua questo ristrignimento, dimostrato per euidenza dal discender che fanno que' venticinque grani d'acqua, che dal collo rientrano nella palla? E se il serrarsi dell'acqua è il principio dell'aggelarsi, come mai potrà dirsi, che si finisca dalla rarefattione l'opera di quel ghiaccio, il cui primo lauorio si fa per mano della condensatione? ò quando, e per qual nuoua cagione muta natura, e proprietà il freddo, e dallo strignere che hauea cominciato, passa al contrario del dilatare? Che se non è il freddo (come al certo non è) che rarefaccia l'acqua nel ghiaccio, qual è cotest'altra potenza superiore, che gli toglie il poter addensare: e fornisce l'agghiacciamento senza lui; ò contra il cominciato da lui? Io per me non saprei che rispondere a questa pruoua del non lauorarsi il ghiaccio a forza di Rarefattione: nè mi si rappresenta cosa probabile da schermirsene ò sodisfarle.

Ho detto esser naturale effetto del *Freddo in pace* lo strignere, e l'aggelare: non perche operi punto diuersamente quando s'azzuffa co'suoi contrarj; ma percioche allora ne siegue vna varietà d'effetti, che a chi non si fà a ben diuisar gli vni da gli altri, sembrano tutti cosa del freddo, etiandio quegli che son proprj del caldo. I contrarj che il freddo truoua nell'acqua messa a ghiacciare, son quegli spiriti d'ogni fatta, de' quali ho poc'anzi prouato lei esser piena. La nimistà ch'è tra essi e'l freddo in quell' acqua, prouiene da due cagioni; l' vna, perche la maggior parte di loro tengono del focoso. L' altra, perche così caldi come a' freddi (che ve ne ha dell'vna e dell'altra natura) riesce d'insopportabile violenza il sentirsi premuti, e ristretti. Per l' vna dunque, ò ancor per l' altra di queste due cagioni, al trouarsi gli spiriti d'ogn' intorno assediati dalla neue e dal ghiaccio, che mette, e mantiene, e sempre piu accresce l' intensione al freddo dell' acqua a cui son permischiati, dibattonsi, e fan tumulto, come li vediam fare dentro alle nuuole; e vengono finalmente a quel che ho già detto esser principio innato, e vniuersale istinto etiandio delle' nature insensate, di correre ad vnirsi, e fatto di tutti insieme un corpo; i piu gagliardi inui-

gorire i piu deboli, e tra per l'unione, e per le forze multiplicate, quanto son piu premuti, tanto diuenir piu possenti per la maggior uirtù ristretta in minor luogo. Alcune uolte, nè uincono, nè son uinti: come quando tutti si adunano in mezzo e han le forze equilibrate al resistere altrettanto, che il ghiaccio al contrastare. Non però mai fan pace: conciosiecosa che la uirtù elastica dello spirito ristretto, e chiuso con violenza, mai non lasci d'vrtare, e spignere, e puntar per vscirsene, e dilatarsi: e'l dilatarsi possono ottenerlo in due modi; ò per fracasso, è allora il vaso, e'l ghiaccio volan per aria in pezzi; ò per isfogo, se hanno il per doue farlo: e questo auuiene col gittar lontano l'acqua non ancor agghiacciata, e con cio fare a sè tanto di luogo quanto d'essa monta nel collo del vaso, fin etiandio a traboccare. E fra quello alzarsi dell'acqua nel collo, e lo spezzarsi del vaso, quando non dà luogo a sfogare, è necessario a sapere, che non v'è, nè puo esserui differenza nell'operarsi con la medesima velocità: peroche vna stessa e la cagione dell'vno e dell'altro effetto: e chi non si marauiglia dello scoppiar del vaso, per così dire, in istante, non de' marauigliarsi del salire che fa quasi in istante l'acqua della palla per su il collo d'essa, trentasei ò piu gradi: peroche questa, e quella, sono opera d'vn sol colpo: e quell'impeto che spezza il vaso perche non ha vscita che basti, hauendola, scaglierebbe l'acqua in alto: e quello che scaglia, se non hauesse apertura basteuole, spezzerebbe la palla.

Non vi riuscirà spero, graue il vedere rappresentata, e prouata da vn semplice auuenimento, la maggior parte di questi effetti. Sul finire dell'anno 1634, e'l comnciare del susseguente, corse nella Lombardia vna delle piu fredde stagioni che mai fosse da gran tempo addietro. Ne' paesi piani, e lacunosi, doue non posson farsi canoue, e volte sotterra (e vn di questi e Nouellara) le botti piene di vino, gelarono: e auuenne ad alquante delle nostre del Nouitiato, che da cento e piu anni addietro habbiamo in quella Terra. Hor quiui vn de' paesani, veggendole, contò essergli venuta non so se necessità ò vaghezza di sapere, se tutto, o parte, del vino gli si fosse aggelato entro le botti: e a farne il saggio in vna, ne tolse, non senza qualche fatica, il cocchiume d'in su la bocca: indi con vn lungo succhiello si diede a trapanare

il ghiaccio all'in giu, e dopo non so quanto, parendogli esser giunto al fluido, trasse fuori il succhiello; e sel vide seguitato da vn cannello di vino, che per lo foro balzò furiosamente diritto in aria, e proseguì gittando piu di quanto egli haurebbe voluto.

Hor qui noi habbiam di nuouo quel che già contammo delle tre altre botti ghiacciate; il fuggir de gli spiriti, e quel piu che possono allontanarsi dal freddo loro auuersario, e perciò adunarsi intorno al centro della botte. Il poter molto piu vniti che sparsi: peroche sparsi, vno non valea che per vno: doue vniti, vno val con tutti, quanto vagliono tutti. Il violento star che fanno compressi, e ristretti; e quindi l'esser di continuo in atto di puntar per vscire, come nell'arco teso, lo sforzo per riuoltarsi. Aperta loro la via, balzar fuori con impeto, e far coll'aiuto estrinseco quel che farebbon da sè, se la via che loro aperse il succhiello se l'hauessero aperta eglino stessi a forza d'vrti, e di puntare. Perciò ben puo parerci che sia somigliante a questo il salir che fa l'acqua sospinta dalla vemente dilatatione de gli spiriti nel corpo della palla. E se in quel punto, ò poco appresso, l'acqua si aggela, cio auuiene, perche gli spiriti con quello sforzo, ò scoppio, che ancor puo dirsi, diuisi, e dissipati, rimangono qua e là sparsi in quelle bolle, e in que' cannelli che habbiam veduti tal volta pari al ghiaccio, comparatane mole con mole: creduti d'aria elementale, perche essa, e gli spiriti piu ancor di lei trasparenti, e sottili, non hanno in che potersi diuisare dall'occhio.

Questa teoria; non violenta (per quanto a me ne paia) nè al buon discorso, nè al consueto operare della natura; e quel che mi sembra piu da volersi, teoria non didotta da ipotesi di presupposti null'altro che arbitrarj, peroche nè prouati mai, nè mai possibili a prouare, ma necessarj a credere (cio che tanti de' moderni Filosofi tuttodì dannano ne gli antichi, nè consideran se essi vi pecchino piu all'ingrosso:) potrà di leggieri auuenire che non sodisfaccia, ancor perciò, che ella non conduce il lauorio del ghiaccio, nè il magistero del salto dell'acqua di questa celebre sperienza, per Atomi, per Vacui, per Ignicoli, ò focherelli, come ha fatto il dottissimo *Gio: Alfonso Borelli*: del quale io mi farò volentieri a ristrignere

gnere in brieue, e contrapor qui alla mia, la sua, e per che sua, non altro che ingegnosa speculatione.

Primieramente dunque, secondo quel ch'egli vuole che gli si creda, *Aeris particulæ compositæ videntur ex laminulis tenuissimis, ramosis, & villosis, spiraliter contortis, quæ proinde grande spatium vacuum intra se comprehendant*. E dice *Intra se*: peroche queste laminette d'aria, gli fa bisogno che sien conuolte, e accartocciate, affinche possano introduruisi dentro le particelle dell'acqua; le quali per necessità conseguente, si vuol dire che sieno atomi di minor corpo che quegli che compongono l'aria, *Vt nimirum possint ingredi, insinuarique intra inanes cauitates tubulorum aereorum*. Piena dunque d'aria è l'acqua, e scambieuolmente, piena d'acqua è l'aria sparsa per l'acqua; il che presupposto, *Aqua communis fluida in statu eius naturali, quid simile foret cumulo tritici intra quem plures tubuli arundinei eodem tritico pleni continerentur. Et hic constat, quod amplitudo, & moles prædicti cumuli componeretur ex substantia corporea granulorum, & solidarum partium eorundem tubulorum*.

De motib. natural., &c., propos. 275.

Fingiamo hora (dice egli) che que'bucciuoli, ò cannellini, per qualunque ne sia la forza, premuti, si vuotino di quel grano che li riempie: non ne seguirà egli crescimento nel mucchio che haurà tutto insieme il grano, e i cannelli vuoti? Dunque il medesimo conuerrà che siegua nell'acqua, doue i bucciuoli dell'aria che n'eran pieni, ne sien votati, ed essi rimangano pieni di *Vacuo*.

Nè vi dia che pensare il diruisi, che gli atomi dell'acqua entrino ne'cannellini dell'aria. Eccoui, secondo lui, presta ad introdurueli l'attione di due principj, l'vno estrinseco, l'altro innato. Quello è il fuoco, delle cui atome particelle ogni cosa è pieno. Per esse l'acqua e fluida, peroche sempre da esse agitata: e in questa agitatione i suoi atomi percossi e vrtati, son sospinti, e cacciati dentro i bucciuoli dell'aria. L'innato, è il peso stesso dell'acqua, che trouando il vacuo ne'cannelli dell'aria, ò vi cade, ò vi si porta dentro.

Entriamo hora nell'operatione del ghiaccio: e per vedergliela lauorare, ricordiui, cio che di sopra fu presupposto, i bucciuoli dell'aria esser dentro pelosi, ò velluti. Hor

men-

mentre l'acqua è fluida, que'velli morbidi, e molli, non le contendon l'entrata: ma partitosi, non so come, il fuoco dall'acqua, i peluzzi dell'aria irrigidiscon forte, e con mirabile magistero della natura, diuengono arte, e si fan machinette, che rispingono l'acqua, e la ricaccian fuori. Ed eccoui sul principio dell'aggelarsi crescere vn poco l'acqua: come il mucchio composto di cannelli, e di grano. Eccoui ancor l'aria che non piu grauida d'acqua, puo vnir particella con particella, e farsene bollicine, qui piu, e qui men grandi, e tal volta grandissime.

Hor di qui fino al fine di questa sua speculatione, la tela è assai lunga, e piu lungo riuscirebbe il volerla tessere a filo a filo, cioè per tutti gl'effetti, e cagioni de'mouimenti, e delle posate dell'acqua nell'aggelarsi. Bastine vedere la principale del precipitoso salto ch'ella fà per su il collo del vaso: apparecchiato da varj accrescimenti, e rarefattioni di grado in grado, *Quousque multiplicata, & aucta tensione illa villulorum, & expulsione innumerarum aquæ particularum e tubulis aereis, consequatur vehementissimus ille saltus aquæ, & maxima rarefactio eius, tunc præcisè, quando maiori ex parte glaciei consistentiam acquirit*. Così l'ha intesa, e l'ha data ad intendere quell'eccellente Geometra: se poi ancora Filosofo altrettanto felice, io non mi so giudice a definire, senon ch' egli per tutto si mostra ingegno ricchissimo di partiti, secondo la necessità dell' vsarlo.

TRAT-

TRATTATO SECONDO
DELLA COAGVLATIONE.

LA *Coagulatione* non mi si attiene strettamente per debito che io ne habbia con la materia di cui solo ho preso qui a ragionare. Argomenti, e filosofie di principj molto l'vn dall'altro diuersi, sono l'*Agghiacciare*, e'l *Coagulare*; e basti darne in pruoua, che l'vno è accidentale, violento, e ingiurioso alla natura, nella quale di ragion non ha luogo: peroche il ghiaccio, e da sè non vale a produr nulla, e l'acqua, madre vniuersale della fecondità, mentre è così da lui stretta, e serrata, isterilisce, e diuien secca, e inutile al generare. Doue, al contrario, la Coagulatione è tanto essentiale alla natura, e così necessaria, e continua, che senza essa, non voglio dire come altri, nulla, ma pochissimo è quello che si compone, ò si produce al mondo. Sarà dunque non altro che vna gratiosa licenza questa che ora mi prenderò, d'aggiugnere alla Congelatione, se della Coagulatione mi verrà alla penna cosa che meriti di volersi sapere da chi non ne ha maggior contezza di me. Nè voglio io perciò condurui a vederla operare in tutti tre i Regni, ne'quali i moderni Filosofi sogliono distinguere la Monarchia di questa Natur inferiore, e sono il *Sensitiuo*, il *Vegetabile*, e'l *Minerale*. Piu volontieri che la moltitudine delle cose, ne accennerò la varietà de'modi ch'ella tiene nell'operarle.

Alcune

Alcune Coagulationi di sughi operate con semplice magistero.

I.

LA Coagulatione è *Rei liquorosæ ad solidam substantiam, per humidi priuationem, reductio*. Così fù già definita da *Geber*, e in meno parole abbraccia piu. Quindi l'acqua, come da sè non possibile ad esser priuata dell'vmido, ben può, dicono, agghiacciarsi, ma non propriamente coagularsi.

Lib. 1. c. 53.

Vero è che questo che Geber chiama Priuatione dell'vmido in vn suggetto, vuole intendersi, ò perche l'vmido se ne faccia suaporare, e ne rimanga il consistente: ò perche rimanendo gli si aggiunga alcuno spirito acido, che ne distemperi i sali, e con ciò ingrossi, e spessi quel ch'era vmor sottile; e gli dia corpo e fermezza; anzi a dir piu vero, vnito ad essi il faccia: *Cuncta enim acida* (disse vero *David Becheo*) *rodunt, & coagulant: coagulando verò & ipsa coagulantur*. E questi sono i piu saldi coaguli; e d'essi vuole intendersi il *Willis*, doue insegnò operarsi la coagulatione, *Cùm corpuscula salina in subiecto quopiam latè dispersa congregari, & inuicem coniungi incipiunt: indeque aut sibimet ipsis, aut cum terra vnita, ex fluida, & molli substantia, duram & compactam producunt*.

David Von der Bech. Exper. circa nat. princ.

De ferment. cap. 13.

Certe particolari sustanze fluide, basta a ristrignerle il freddo; certe altre il calore. Il freddo stringe in sè quelle che perdono quel grado di tepidezza per cui prima erano sciolte, e correnti. E sol di quelle è da volersi intendere quel commun detto, *Sciogliersi dal caldo ciò che si lega dal freddo*. Così l'incenso, la mirra, il balsimo, e le tante altre gomme, che sotto le cortecce delle lor piante erano vmori qual piu e qual meno acquosi, e soluti, in vscendone a lagrimar fuori delle intaccature che perciò si fan loro nella buccia, si ristringono in loro stessi dal freddo, cioè dal minor caldo dell'aria, massimamente notturna; e hauendo le parti-

celle

celle onde sono composti, vischiose, e tegnenti, senza altro magistero che d'impaniarsi l'vna l'altra, si addensano.

Così ancora qui presso a Roma, e d'attorno in piu luoghi e terre, v'ha vna specie d'albero, cui chiamano *Ornello*, la cui pianta sul mettersi del Sollione, per fino a tutto Agosto, e parte ancor del Settembre piu ò men vicino all'Ottobre (secondo l'andare della stagione) tutto da sè geme, e lagrima vn vmor sottile, che aiutato da'tagli che gli si fan nella scorza, vien giu, e distilla piu largamente; e indurito nel rappigliarsi, come sal dolce ch'egli è, candido, o tinto sol lieuemente (come l'ho veduto sul legno stesso) si coglie., ed è Manna eccellente, e ne ha in tutto la virtu, e gli effetti.

Quell'*ambra gialla*, e trasparente, che rauuiuata dal caldo che le si fa concepire fregandola, gitta da sè vn vapore di spiriti, che, comunque sel facciano, a lei traggono paglioline, e fuscelletti; ancor essa è vmore coagulato; che lento, lento, per la sua densità, geme, e distilla dalle spaccature, o spiragli di certi scogli alpestri, massimamente ne'mari a Settentrione: ond'è, che percosso, e spiccato dal rompere che fanno a que'sassi le onde quando si fa tempesta, come sustanza spiritosa, e leggiere, galleggia, e viene a gittarsi a varie spiagge de'paesi di colà intorno alla ventura delle correnti, ò del fiotto del mare che il porta, ò de' venti che il sospingono a terra. Chi e d'opinione, che quest'ambra sia generata sotterra, e si getti da fontane inuisibili, peroche vscenti di sotto al mare, ò che sia vna nuoua e strana specie di fungo, nata in fondo al mare; dourà rispondere a chiunque il domandi, se per su il fondo di que'mari a Settentrione corrono le lucertole delle nostre siepi, ò volano per quell'acque le farfalle, le mosche, le api, e le zanzare? Io non ui truouo risposta; e do a considerare, se non è meglio intesa così la lor morte, e la lor sepoltura; cioè, che Mentre quel pretioso bitume è fluido, e scorre, il toccarlo di quelle misere bestiuole è dar nella pania, e rimanerui prese. Indi, al sopracrescere della materia, doue prima erano nella superficie dell'ambra, ui si truouano in corpo: e indurita che questa è dal freddo dell'aria, atteso il bel sepolcro in che sono e uedute, e serrate, ne puo dire il Poeta, *Credibile est illas sic voluisse mori*. E tanto sol uo'che mi basti hauerne detto per

sodisfa-

sodisfare al bisogno presente. A chi fosse vago di filosofarne altrimenti, non mancheranno Autori, opinioni, e materia in abbondanza, tanto sol che si faccia a leggere quel che ne hanno scritto Olao Magno, l'Agricola, il Cardano, il Cesis, e il Bartolini, con que' non pochi che citano: e tutti, onde che si traggano il primo sugo dell'Ambra, ò il confessano, ò il presuppongono coagulato; ancorch' e' sia di quegli, che rappresi vna volta, già piu non tornano alla primiera fluidità; che che altri si dica; non creduto, e riprouato dalle sperienze fattene, tutte vgualmente indarno. E questa a me pruoua, l'ambra non esser gomma di verun albero: perche non truouo gomma di verun albero che il fuoco non la dissolua: ciò che non auuiene dell'ambra.

Olao l.12. c.8. Agric. l.2.p.14. Card. de subt. l.3. Cesis l.3.c.8 sect. 2. Th. Bartol. Acta Hafn. ann. 1671. n. 57. & 1673. n. 122.

Ma in questo genere di materie, che priuate di quel natural grado di calore che haueano dentro a'lor corpi, e quiui eran molli, all'vscirne, hor sia per l'intrinseca sottigliezza e tenuità de'lor sali, ò per vna estrinseca quasi tempera che lor dia l'aria, come l'acqua al ferro molle, e bogliente, indurano: marauiglioso è sopra tutti quell' vmore che han nelle viscere i bachi filugelli, che lauorano i bozzoli della seta. Sugo di uerdi foglie di moro, concotto, e coagulato in vna pasta, mentre l'hanno in corpo, morbida, e leggermente vischiosa; nel trarlasi fuor della bocca, quasi per lo foro d'vna trafila, e andarla circolando, e tessendone quel loro pretioso gomitolo, ella s'addensa, e indura per sì gran modo, che già piu non v'è calore secco, nè vmido, che basti ad ammollirla. Il chiarissimo *Boyle*, conta, che per isperienza fattane collo suolgere vn di quei bozzoli, *Illud filum sericum vnde constabat, vltra trecentarum vlnarum nostratium* (cioè dell'Inghilterra) *longitudinem, dimetiendo exporrigebatur: nec tamen nisi grana duo cum dimidio ponderabat.* L'*Vlna* commune, l'habbiam definita da Giuseppe nel primo libro de Bello Iudaico, *Quanto l'huomo si può aprire nelle braccia.* Densità dunque, e saldezza vgualmente diffusa per vna così lunga tratta di filo, mostra, che la materia stessa portaua seco il coagulo disposto ad operare, solamente che a lei si togliesse quel calore che la tenea morbida nel uentre del filugello: e ancor perciò che adunata, tanto meno abile a indurire, quanto piu difesa dal raffreddarsi.

De mira subtil. effluv. cap. 2.

Certi vmori del corpo dell'animale coagularsi, e certi nò.

II.

Degli vmori de' quali habbiamo con ammirabile prouidenza della natura allogati, e partiti per tutto il corpo, ciascuno al suo ministero, ricettacoli, e vasa, e fonti, e canaletti, e cisterne, e scolatoi, e conserue; non m'è qui mestieri di ricordarne altro che due partite; la scialiua, le lagrime, il sudore, l'orina non possibili a coagularsi ne dentro nè fuori del corpo: forse perche loro il diuieta quel proprio sale di che ciascun d'essi è temperato. E pruouasi dal mantenersi soluti e liquidi, con mescolar loro del sale, altri vmori per loro natura disposti a coagularsi: e se ne ha in fede la certissima sperienza da ognun saputa, e piu volte rifatta, e ricordata da *Regnero Graaf*, colà doue *Sæpissime* (dice) *salem volatilem cum sanguine permiscuimus, qui propterea fluidus permansit: quòd a nullis rebus ipsi permiscendis certiùs quàm a salibus volatilibus expectaueris*.

De succo pancreatico cap. 8.

La contraria partita degli vmori, sono, il siero del sangue, l'acqua inchiusa nel *pericardio*, cioè nella tonaca di cui il cuore è circondato, e vestito: il sugo del *pancreas*, che col suo mezzano condotto mette capo, e stilla nel primo degl' intestini, la *linfa*, massimamente se attinta dalle sue glandule, nelle quali ò si ricuoce, ò si raffina, e poi si mischia col *Chilo* per mantenerlo fluido, e corrente: e su per li condotti del medesimo, sale ad imboccarsi, e mettere nella vena *Succlauia*, che il porta giu ad entrare nel seno destro del cuore a mescolarsi co sangue. Hor questi umori, se si appressano al fuoco, leggiere quanto sol basti à farne suaporare l'vmido acquoso, si rappigliano in gelatina, e ne rimane il vischioso, e'l regnente. Di che poi questo loro coagularsi sia indicio, e segno, vdianlo dal dottissimo *Lower*, che ragionando del sugo pancreatico, *Humorem istum* (dice) *non merè excrementitium, aut instar roris stillantis, aqueum, sed seri potiùs nutri-*

De corde cap 1.

nutritij e sanguine promanantis, partem esse ex inde constat, quòd ignis calori vel paululum admotus, non aliter quàm serum sangu.nis post venæ sectionem innatans, aut lympha e glandulis secreta, in gelatinam albam incrassatur: qualem consistentiam nec sudor, neque vrina, qualicunque coctione acquirit. In fede poi del coagularsi che fà quell' vmore in che nuota il cuore, siegue a dirne, che *In sanioribus tam manifesta res est, vt aperto iugulati bouis pericardio, magnam plerumque concretæ gelatinæ copiam inuenies, quæ extincto tamùm calore partis, aut sponte sua, aut a frigore, in istam consistentia congelatur.* Così dunque il freddo (secondo questo buon Notomista e Filosofo) coagula l' vmore inchiuso nel pericardio, come il caldo lo stillato dal pancreas. Se già ancor di quello non fosse vero lo scrittone dal poc' anzi allegato *Regnero*, che *Viscidior succus pancreaticus, ad minimum frigus externum concrescit.* Che che ne sia, il coagularsi di questi sughi a forza hor di calore, hor di freddo operanti in essi vn medesimo effetto, l' vno con iscemarne l'vmido acquoso, l' altro con istrignerne, e addensarne le parti vischiose, dimostra, ch' e' non sono da contare fra gli vmori escrementizj. Il che pare a me che si pruoui ancor meglio, con la testimonianza della natura, mentre ella non ha aperta nel corpo dell' animale, condotti, e canali che li menino fuori: come vediamo hauerli le lagrime, la scialiua; il sudore, l' orina.

Perche il sangue non ci si coaguli nelle vene.

I I I.

MA del sangue, quanto si è alla presente materia del coagularsi: quel che in prima mi si offerisce degno di ricercarsi, è, qual sia la vera cagione del mantenersi fluido nelle vene quello che appena trattone fuori, senza altro aiuto che di sè stesso, rappigliasi. Di questa fluidità dunque del sangue ne' uasi, e ancor nelle parti, forse non vi sarà a cui non se ne rappresenti per necessaria cagione l' una di queste

due,

due, anzi amendue vnite; dico il Moto, e'l Calore. E quanto si è al calore, il sangue il riceue, e'l porta seco dal fuoco innato del cuore, ed è tanto, che per lui si mantien caldo, viuo, e operante tutto il corpo dall' vn estremo all'altro: e affin che mai non si raffreddi, nè intepidisca, tutto il sangue, parecchi volte il dì torna a rimettersi, e rinfocarsi nella fucina del cuore. E questo l'ha dal moto che chiamano di *Circolatione*: cosa oramai prouata con tante sperienze visibili a chiunque ha gli occhi, e vuole adoperarli, massimamente osseruando gli effetti del legar che si fà le uene a gli animali che si notomizzano uiui; e a quegli delle *Valuole* ò cateratte, che sono in tanto numero, e sì diuersamente formate alle imboccature del cuore, e per tutto le uene: che pertinacia, ò ignoranza, uolontaria l'una e l'altra, sarebbe il tuttauia negarlo. A me non si comporta il farne qui trattato, ò lettione al disteso. Veggane chi n'è curioso lo scritto da que'ualenti maestri, che sono stati *Guglielmo Harueo, Giouanni VValeo, Riccardo Louuer, Tomaso Bartolini*, e ancor altri spertissimi Notomisti, e Filosofi; da'quali habbiamo in questo argomento libri, e trattati d' irrepugnabile autorità. A me basta dirne col dottissimo *Harueo*, che se i battimenti del polso (i quali rispondono a'mouimenti del cuore) non fosser piu di due mila in vn hora; cioè il meno che sogliano essere (peroche il Bartolini ne conta fino a quattromila quattrocentocinquanta) e il cuore, collo strignersi che fa nella sistole, non ischizzasse nella grande arteria piu che vna dramma di sangue (ma egli è piu, cioè quanto glie ne infonde nel seno sinistro l'orecchia che gli sta sopra; ed è la misura con che in ogni diastole il riempie) le circolationi di tutto il sangue in vn corpo vmano, si rifarebbono ben ventiquattro volte al giorno: che è quanto dire, il sangue correre per li canali delle arterie dal cuore fino alle parti estreme del corpo, come dal centro alla circonferenza: e quindi, per le *anastomosi*, ò imboccature delle vene con le arterie, tornar come dalla circonferenza al centro, cioè da ogni parte del corpo al cuore, a ripigliar da esso nuoui spiriti, e nuouo calore.

Hor questo è il perpetuo muouersi, e'l sempre nuouo rilcaldarsi ch'io diceua potersi credere, che, senza piu, bastino ad impedire che il sangue non ci si coaguli dentro le ve-

ne. Ma vna sperienza di mano dell'eccellente Notomista *VValeo*, mi persuade essersi meglio apposto il dottissimo nostro *Cornelj*, attribuendo il non rappigliarsi del sangue ad vna cagione di piu alto principio. Trasse il *VValeo* dalla grande arteria assai vicino al cuore, anzi dal cuore stesso d'vn animal viuo, vn bicchiero di sangue; e vn altro dalla vena caua doue ha piu grosso il tronco. Il primo era tutto viuace; chiaro, florido, e di colore acceso: l'altro, al contrario quasi torbido, e scuro, morticcio, e scolorito. E tanta è la sensibile differenza che apparisce fra questi due sangui, che l'*Elm.ont*, forse non sapendo ancor nulla del circolarsi che fanno, si ardì a definire, quello delle arterie essere animato, e viuo, l'altro delle vene, morto, e caduco. Hor questi due del VValeo, raffreddati che furono, già piu non v'hebbe differenza in nulla sensibile fra l'vno, e l'altro: mercè dell'essere suaporati dal sangue arteriale quegli spiriti ond'era tutta la viuacità, e'l buon colore che in lui si vedeua. Nè egli douea ritenere in sè quegli spiriti, si come in lui messi, ò desti, e riaccesi dal cuore, accioche scorrendo per li canali delle arterie che il portano a diramarsi per tutto il corpo, l'imbeua d'essi, e col loro calor vitale, l'auuiui.

De motu chyli ad Th. Bartolin.

Fol. 115. n. 21.

De Vita.

Così presupposto, e prouato, vdiamo il *Cornelj* nel settimo di que' suoi coltissimi Proginnasmi. *Falsum est quod nonnulli opinantur, sanguinem inter venas vi caloris liquescere. Nam cùm semel ille e venis eruperit, spissari statim incipit, et amsi intra calentia viui animalis viscera excidat, vel in feruentem fideliam effundatur.* Indi conceduta qualche apparenza di probabil ragione a chi sostiene la fluidità del sangue cagionarsi dal moto che incessantemente il cir cola, e'l dibatte, ne soggiugne egli la cagion vera, cioè: *In est in sanguine tenuissimus quidam halitus, omnium planè uitalium operum effector & auctor: cuius ut, sanguinea atomi incitatae, solutè fiunt, ac liberae; atque adeò nunquam inter se coherescunt. At eiusmodi halitu expirante, statim sanguis concrescere ne p.titllus enim particulae cùm quiescunt, mutuo nexu perfacilè implicantur.* Che poi questo vitale spirito di che il sangue è imbeuuto, non sia vna imaginaria ipotesi, il pruoua con etiandio la testimonianza de' sensi: conciosiecosa che noi veggiamo (dice) *E sanguine adhuc calente exhalare uaporem quendam, qui linguam,*

palatumque acri ac prope salsa mordacitate perstringit. Quin salsilago hæc manifestò se prodit in sanguine intra vivi & palpitantis etiam tum cordis conceptacula contento: quæ mox euanescens, concretum sanguinem gustatui dulciorem reddit.

Che dunque pur nondimeno possa esser vero, che il sangue si coaguli dentro a'vasi, e alle parti del corpo, è manifesto a dire, che non prouiene se non da cagione violenta, e mortale. L'attribuiscono ad alcuni veleni, il cui insuperabile eccesso del freddo, spenga, e ammorzi le fiammelle de gli spiriti che danno il calor vitale al sangue. E tal per auuentura fu il sugo di quella possentissima cicuta dell'Attica, e d'Atene, della quale hauendo Socrate beuta vna tazza, il carnefice dopo alquanto riuenne, *Et eum tangens, pedes & crura consideravit:& paulatimque manu ascendens, ostendit frigere eum, atque rigere, aitque, Cùm ad cor peruenerit, tunc esse discessurum.* Plato in Phædone.

Lauoransi per mano de' Chimici diuersi licor minerali di tanta acidità, che infusone alcun poco con vno schizzatoio nelle vene d'vn animal viuo, ne fà rappigliare immantenente il sangue. Forse fu il curiosissimo Boyle il primo, a cui ne cadde in mente il pensiero, e riuscitagli felicemente la sperienza, ne fece la spositione alla Compagnia reale di Londra: ond'è seguito il publico lamentarsi di que'dotti Accademici, al vedere, che da'forestieri eu sirubate, e vendute per proprie le cose loro. Ma che che sia di cio, voi trouerete vniuersalmente vero [disse Regnero] che se *Cum sanguine spiritum aliquem acidum permiscueris, dictum factum, sanguis magis vel minus coagulabitur, prout spiritus ille magis vel minùs acidus fuerit.* O: lem. aug. fol. 447. De succo pancreat. c. 8.

Finalmente, leggo in Ippocrate, potersi nel corpo stesso produrre, e mescolarsi col sangue cosa che il coaguli, e ne fermi il moto, e ne spenga gli spiriti. *Postquam vena* (dice egli) *pituitam in se ipsas traxerint, necesse est præ pituitæ frigiditate sanguinem magis sisti, ac perfrigerari.* E poco appresso. *Et si quidem sanguis ac reliquum corpus superarint, ita vt calescant, homo euadit. Si verò pituita præualuerit, sanguis magis perfrigeratur, & coagulatur:& si frigiditas & congelatio augescant, penitus congelascit, ac perfrigeratur homo, & moritur.* E questa per auuentura è la cagion piu vera delle apoplessie etian- De morbis Lib. 2. n. 88.

dio fortissime; non l'acidità di non so qual vmore, da cui vogliono che sia prouenuto il trouarsi in così fatti morti il sangue rappreso nelle vene del celabro.

Quanto poi alle *Sincopi cardiache*, io peno a persuadermi, ch'elle prouengano da repentina congelatione del sangue nel cuore, ò presso alle imboccature della Grande arteria nel seno sinistro, e della Vena caua nel destro: e che il farsi questo quasi istantaneo agghiacciamento dell'vno, e dell'altro sangue, prouenga da vn subitano concorso di spiriti salini freddissimi, massimamente i nitrosi, che tutto insieme spengano il calore, e dian corpolenza, e sodezza al sangue. Questo ristrignimento per violenza di freddo, perche nol fanno in ogni altra parte del corpo piu tosto che in questa del cuore calda piu d'ogni altra, e per così dirla, bogliente? Anzi, se nelle parti, e ne' vasi piu lontani hauessero i freddissimi spiriti del sale cominciato a rapprendere il sangue, qui presso al cuore, e nel cuore stesso dourebbono esser vinti, e sottigliati da quella sua grande efferuescenza. Nè il trouarsi dopo aperto il cadauero d'vn de'morti per sincope, hauere il sangue aggrommato sì da presso il cuore, e nel cuore stesso, è argomento che basti a prouare esserli quella morte repentina, e quella perdita di tutti insieme gli spiriti vitali cagionata piu tosto dalla congelatione, che dalla soffogatione del sangue prouenuta da cagioni non così ageuoli a conoscersi, come questa materiale che si vede dall' occhio.

Veggasi il Gallera i. Lib. 2. cap. 8. p. 267.

Se

Se il sangue habbia Fibre dentro le vene: E se trattone, si coaguli per cagion d'esse.

IV.

RAgionato a bastanza delle cagioni ond'è che il sangue non si coaguli nelle vene, maggior che fare haurò intorno al coagularsi ch'egli pur fa, tratto fuor dalle vene: nè a dir vero ancor mi si dà a veder dalla lungi qual via io habbia a prendere per cui vscir d'ogni perplessità. Se come d'altri vmori del corpo habbiam veduto addursi vna cagion manifesta, in quale il calore, in quale il freddo, e per lo commun de gli vmori abili per natura a rapprenderfi, lo stringente dell'acido: così auuenisse nel coagularsi del sangue, non haurei fatica a spacciarmene. Quel che mi dà pensiero, sono le fibre che v'interuengono.

Peroche, primieramente, che ne sia pieno il sangue viuo nell'animale, mel pruouano le sperienze, e il commun sentimento. *Quando quis victimam mactat* (scrisse Ippocrate) *donec calidus fuerit, liquidus est sanguis: postquam autem perfrigeratus est, congelatur. Si verò quis ipsum conquasset, & fibras eximat, non congelatur. Fibræ enim frigidæ sunt, & glutinosa.* Hor queste fibre non si producon nel sangue dell'animal vittimato, sol da poi che egli n'è vscito. Se cio fosse, m'acqueterei al detto del *VVillis*, colà doue facendo vna quasi adeguata distintione delle parti del sangue tratto fuor delle vene, e riscontrato in piu cose col latte, *Portio* (dice) *purior, & sulphurea, cremoris instar, in superficie concrescit; quæ in sanis splendidè rubescit; atque hæc flori lactis respondet. Huic substernitur crassamentum purpureum quod constat e filamentis, & fibris vna coincidentibus, & velut in parenchyma concretis. Etenim calore absumpto, & m[ist]ionis vinculo soluto, partes fibrosa se inuicem implicant, & pondere suo in coagulum crassius subsidunt &c.*

De carnibus num. 9.

De febribus cap. 1.

Io a persuadermi, le fibre non esser di fatto nelle vene in forma di fibre, ma solo nella materia grossa, e terrestre,

abile a formarsene fibre collo strignimento del freddo, adoperaua quell'osseruare che ognuno haurà fatto, tutte l'erbe, tutti i fiori, tutti gli sterpi d'vn prato, e d'vna quantunque spatiosa campagna, vestiti in non so quanto spatio d'vna notte serena, di sottilissimi velli, creduti, ma al creder mio falsamente opera di ragnateli, cerchi e mai non trouati di giorno, e accordatisi l'infinita moltitudine che dourebbono essere, ad vscir delle lor tane nel buio, e nel freddo della notte, a far tutti insieme vn lauoro per essi di nessun prò, peroche non sono reti e ragne tese per procacciarsi da viuere, ma fila sparse alla ventura dall'vn erba, dall'vna fronda, e dall'vn ramo all'altro: Questo a me par certa esser magistero attenentesi a'meteori. L'aria hauer quell'vmore, per così dirlo pituitoso, a cui qualche spirito, vn po'acido della terra, dia l'vnirsi, e l'hauer consistenza. Così forse potersi imaginare ancor del sangue: trouarsi in esso vna qualunque sia, materia vn po' tenace, disposta a patir l'impressione del freddo estrinseco, e rappigliarsi in quelle fila, che chiaman fibre. Ma un tal pensiero me l'ha scoperto vano, il vedere, che traendosi sangue dal piede posto, per ageuolarne l'vscita, in vna conca d'acqua, ò calda, ò almen tiepida, certamente non fredda, diffuso il sangue per l'acqua, se ne veggon le fibre cadute al fondo. Adunque non ve n'era sol la materia dissipata, e disposta ad vnirsi, e lauorarsi dal freddo: ma le fibre stesse, che col sangue caldo passate per lo taglio della vena all'acqua calda, la loro medesima grauità ve le porta al fondo.

Con tal presupposto di trouarsi attualmente le fibre dentro le vene, ed esserne la parte, senza dubbio, piu materiale, e piu grossa, mi si fa ageuole ad intendere la cagione di quel che m'è auuenuto di vedere in vn giouane complesso, robusto, e di gran cuore; allora che trattogli sangue dalla basilica, soprauenne vno sformato ingrossar della vena: e per la violenta tensione ch'ella patiua, e non poter correre all'in su il sangue che iui sempre piu s'aggrommaua, venirgliene spasimi da soprafare ogni gran patienza. Chi gli diè il taglio, poco sauio, e meno esperto in quel mestiero, fece vna così piccola apertura alla vena, ch'ella non potè gittare altro che il sottile del sangue: e'l rimanente grosso, fermatosi dentro la

tro la vena iui ſteſſo doue era corſo, e d'onde non hauea tragitto baſteuole ad vſcirne, adunò vna maſſa di fibre, le quali poi ſi conuennero trarne, ſcarnando il braccio, e dando alla vena vn taglio lungo oltre a sei dita.

Finalmente, vaglia d'vltima pruoua alla certezza che puo volerſi in queſta materia, tutto intero il quarto capo del ſecondo de' quattro eccellenti libri, che Ariſtotele ſcriſſe ſopra le parti de gli animali. Quiui dà alle fibre vn temperamento terreſtre. Niega hauerne le damme, e le cerue: *Quamobrem id ſanguinis genus* (che non ha fibre) *nunquam ſpiſſatur*. Ed io v'aggiungo, tanto eſſere il non hauerle, quanto il perderle: e non eſſer miracolo, che vn ſangue colto con iſpugna, ò con pezze line, e ſpremutone, e ſeparatene, ò disfatte con quella preſſione le fibre, mai piu non ſi coaguli. Piu gagliardi (ſegue a dire il Filoſofo) eſſer gli animali che hanno il ſangue piu fibroſo; piu ſauj quegli che l'han piu tenue, e piu ageuole a muouerſi: il che rieſce vero ancora de gli huomini: e l'api, dice, e le formiche priue di ſangue pur ſono a marauiglia ingegnoſe, e prouide. *Quorum ergo ſanguis fibris admodum multis craſſiſque refertus eſt, hæc terrena amplius conſtant natura, & animoſa, iracunda, proindeque furibunda ſunt; ira enim calorifica eſt. Solida autem firmioraque omnia calefacta, vehementiùs quàm humida calefaciunt: fibræ verò ſolidæ terreneque ſunt: itaque quaſi fomenta in ſanguine efficiuntur, feruoremque per iram accendunt: ex quo fit, vt tauri, & apri, animoſi, iracundi, furibundique ſint: ſanguis enim eorum fibris refertus eſt: & quidem taurorum ſanguis celerrimè coit & dureſcit. At ſi fibras detraxeris, ſanguis non cogetur.* Così egli: e dell'eſſere, e de gli effetti che ſieguono dall'eſſere il ſangue dentro alle vene, attualmente fibroſo. Altre cagioni piu vniuerſali, a me ſe ne offeriuano, ma perche non rilieuano al fatto preſente volentieri le taccio.

A queſto lungo ragionar che fin hora ho fatto intorno alle fibre del ſangue, hauute per la vera cagione del ſuo coagularſi, confeſſo hauermi indotto il non ſaper io intendere che mi ſodisfaccia, come ſi accordi con eſſe la *Circolatione del ſangue*; la quale pur con diuerſe, e tutte irrepugnabili dimoſtrationi prouata, come ho detto, fino all'euidenza de gli occhi, non par che poſſa altro che temerariamente negarſi.

Hor

Hor io non so'abbastanza comprendere; come il sangue si trauasi dalle arterie nelle vene per condotti tanto sottili, che saran piu grosse le fibre che entrano, che le vene che le riceuono. Il diramarsi che le vene, e le arterie fanno, e'l tanto piu diminuirsi in grossezza quanto piu si distendono in lunghezza, conduce finalmente le vne e le altre alla sottilità d'vn filo, per non dir d'vn capello. E se nel sangue viuo non sono così solide, come (dirò così) nel morto; cioè nel separato dal corpo; pur neanche saran così liquide, e disfatte, che passino per le angustie d'vn troppo piccol taglio, fatto nella vena basilica, come dimostrammo poc'anzi; e queste entreranno per l'imboccatura di venette sottili tanto, che si comparano co'capegli? Peggio poi per chi niega questa anastomasi delle arterie con le vene (come la niega il Kerkringio, ed altri:) peroche, come ognun puo vedere, multiplican le difficultà, se le vene hanno a sugare per attrattione, ò ad ammettere per compressione il sangue sparso dalle arterie per la carne: già che douunque ella sia leggerissimamente ferita, pur gitta sangue: e certo non v'ha per tutto essa arterie, ò vene, si che vna punta d'ago nè pur possa trouar doue ficcarsi vn pochissimo, che non habbia a ferirne alcuna. In questa suppositione si conuerrà assegnare doue le arterie depositin le fibre; e come se le imbocchino, e le riassorbiscano le vene.

Kerkr Spic. anat. Obser. 5. & 8.

Hor io a bilanciar le ragioni dell'vna parte e dell'altra, truouo assai piu rageuole il negar le fibre in essere attuale al sangue viuo. E il piu che possa dirsi, essere, che il sangue nelle arterie ne ha sol la materia, a cui, rarefatta, e assottigliata, dal calor degli spiriti, non è permesso l'addensarsi in fibre: cioche dipoi fa nelle uene, doue il sangue e già sfiorito di spiriti, e piu freddo, e piu denso, e venendo dalla circonferenza al centro, cioè dall'estremità al cuore, truoua sempre i canali delle vene piu ampi, e con cio piu acconci a portarlo, così denso, e ingrossato come egli è. Nè potersi opporre; che ancora il sangue tratto fuor delle arterie si coagula, e si ristrigne: peroche questo mai non auuiene, che già non ne sieno suaporati gli spiriti; secondo l'osseruatione fattane dal Cornelj.

La prouidenza della Natura non ha impacciato con vn

tal

tal certiſſimo impedimento il continuato correre che de' il ſangue etiandio per le ſottiliſſime arterie, e da eſſe tra; ſ-ſare con la medeſima velocità nelle vene. Se quelle vi ti fino a venticinque libbre di ſangue che vn huomo ha in corpo, gli ſi de' circolare, non dico come altri, quaranta e piu volte al giorno, ma quelle ſole ventiquattro che ſuppoſe l'Harueo attenutoſi al meno; a che mettergli fra' piedi quel groſſo, e niente biſogneuole impaccio al douer eſſer ſottile nell'abitudine, e disbrigato nel moto? Il parlarne che fa Ariſtotile come ſe elle veramente vi foſſero, non importa ch'elle vi ſiano, ſe non quanto alla terreſtrità che rende il ſangue diſpoſto a concepir piu calore, e piu ira, che il tenue, men denſo. Che poi vi ſia quella terreſtrità, ſi pruoua dal preſto coagularſi, e ſtrignerſi fortemente: e tanto baſta al biſogno di chiamarlo etiandio nelle vene fibroſo.

Fu oſſeruatione d'Ippocrate, che *Si quis corpus hominis fecet, vbicunque velit, ſanguis calidus fluet: & quandiu ſanè calidus fuerit, liquidus erit. Poſtquam verò refrigeratur eſt, tum ab intrinſeco frigido, tum ab extrinſeco, pellicula fit, & membrana: & ſi quis hæc pellicula detracta, modico tempore ſinat, aliam pelliculam factam videbit: ſi verò quis hanc ſemper adimat, alia rurſus pellicula a frigido generatur.* Hor chi ſarà tanto dolce di ſale, che ſi dia a credere, il ſangue caldo eſſer fatto a lamine, a piaſtre, a ſuoli, perche il vede cosi sfogliare dal freddo? Non altrimenti le fibre: anzi queſte con meno probabilità: peroche quelle ſeparabili ſuperficie oſſeruate da Ippocrate, poſſon vederſi; delle fibre il niegano, fuor ſolamente nell'acqua calda. E noi che diremo a queſto? Null'altro, ſe non che il pur ſolamente vederle tre e quattro volte piu groſſe che le fila di quelle ſottiliſſime venette per cui hanno a paſſare nel circolarſi del ſangue, moſtra ch'elle non v'erano in atto di fibre. E queſto ancora è poco. Ho teſtimonj autoreuoliſſimi, e di veduta, che tratto ſangue da vn piede, e confuſone il piu ſottile coll'acqua calda, quelle sfilaccia che ſi poſan nel fondo, ſono alle volte poco men d'altrettanto che il ſangue vſcito della vena del piede. Domine, tante fibre in vna donna, quante non ne ha vn toro in altrettanto ſangue? Non perciò mi fo io a voler diffinire quale appunto ſia la loro particolare ſuſtanza. Queſto ne ho di certo, il

De carnibus, num. 10.

ſan-

sangue essere vn mischiato di parecchi umori confusi in vno ; e separabili l' vn dall' altro, tutti, dentro al corpo, alcuni, cora fuor d' esso. Questo che va con nome di fibre, s' habbia per vn di quegli, che a dirlo con le parole del *VVillis*, *Pondere suo in coagulum crassius subsidunt, & caseosæ lactis portioni respondent*.

De febribus cap. 1.

Della Coagulatione dell'ossa: E dell'acido che le sfarina.

V.

PArecchi altre sono le coagulationi, che al continuo ci si van facendo nel corpo. Ma che dico solamente parecchi, se tutto il corpo d' ogni animale, a ripigliarne il suo lauoro da capo, e lauoro di coagulatione? e tuttodì vediamo, che non poche sono le parti, che, come habbiam detto di quegli vmori che si addensano, così queste già addensate, sciogliendosi a forza d' vmido e di caldo, si risoluono in gelatina.

Le ossa stesse, sono vmore coagulato, e a poco a poco indurito. E se il sono etiandio le pietre, *Coagulatio enim, quæ dicitur Petrificatio* (come scrisse vero il *Kergero*) *succo aliquo, vel spiritu, vt communiter aiunt, lapidifico, perficitur. Is nihil aliud est quam certum lapidis seminium, vel forma lapidis, succo aliquo, vel tenuissimo corpore amicta*: nol saranno le ossa, che nella prima loro formatione, e per alquanto appresso, non solamente son morbide, ma vn vmor sì molle, che a premerlo, etiandio se leggermente con le dita, si dissolue come ogni altro fluido più ò men saldamente rappreso? E verissima è l' osseruatione del *Boyle*, le ossa ne' viui, per quanto dura il loro augumentarsi, e crescere, hauer tutte le lor menome particelle in moto, con quell' insensibile sofficcarsi, e penetrare che fà (direin così) tra vn grano e l'altro, il lor proprio alimento, fluido all' entrare, e riempirne le cauità e' pori, e sospignerne per ogni verso conueniente le particelle, ma per conditione di tempera, disposto a riseccarsi,

De ferment. Sect. 2. c. 8.

De fluid. & firm. Sect. 28.

carsi, a indurire, a diuenire sustanza d'osso, piu ò men saldo, e petroso (che di questi ancora ve ne ha nel corpo). secondo il richiederlo della virtù seminale, che ha l'idea del tutto variamente distribuita, con la varietà che si conuiene alle parti e organiche, e similari.

Che poi ancor dopo l'essere noi già peruenuti alla consistenza, ci si continui a far nell' ossa qualche coagulatione bisogneuole a ristorarne quel che pur se ne attenua, e ne suapora, doue altre non v'habbia, il pruoua la sperienza del far bollire nell'acqua vn'osso ignudo, tanto migliore, quanto piu si auuicina a fresco. Egli al certo, per quantunque bollir si faccia, non si liquefarà, nè puollo, peroche come insegnò il Filosofo, *Quæcunque a sicco calido concrescunt, hæc quidem insolubilia*:. ma l'vmore, per così dirlo, nutrimentale, di che ha pieni i pori, e douea farsene osso, tratto fuori coll'ingrossarlo che fa l'vmidità, e rarefarlo il calore dell'acqua bogliente, fà che la semplice bollitura, senza piu che quel sugo che ne ha estratto, ne diuenga gelatina: e cio per piu volte, ma sempre con minore spessezza di quel coagulato.

Meteor. 4. tex. 11.

Ben ha del marauiglioso lo sfarinare che i cani fanno le ossa inghiottite intere, e dissolute lor nel ventricolo, onde poscia le rendono condotte a tanta sottigliezza di particelle, che il dottissimo *Boyle*, Chi mai, dice, altrimenti che per isperienza fattane vna è piu volte, si farebbe a credere. che quella poluere che hor si vede macinata sottile quanto il piu far si possa, poche hore prima era osso durissimo? La natura ha data a'cani tal facultà, accioche estraggan dall'ossa quel sugo sustantiale di che han piene le lor menome cauità. E questo nol fanno a forza di calore che le mollifichi, e le smaltisca.

L'*Elmont* ha dimostrato, per quanto a me ne paia, con fisica euidenza, che *Calor efficienter non digerit, sed tantùm excitatiuo*. E veggiamo che animali di freddissimo stomaco, e che ingoiano il cibo intero, come fanno i pesci, lo smaltiscono, e'l passano in breuissimo tempo. E quanto si è a' pesci il medesimo Elmont, ragionando nell'*Aura vitalis*, della generation degli spiriti, *Est ergo* (dice) *spiritus vitalis sanguis per vim fermenti & motus cordis, resolutus in auram salsam, illuminatam vitaliter. Quod lumen in nobis est calidum. In pisce verò friget actualiter, sic ut nunquam, quandiu viuit, & subsi-*

Trattato; Calor &c. Et in Physicæ Arist. & Galeni ignara. Et alibi.

subsistit, queat ad caloris potentiam aspirare.

Hor queste, e piu altre osseruationi fatte dal *P. Cabeo*, l'indussero a difender vero, che il calor naturale, è d'vna specie diuersa, da quello del fuoco elementare. Io mi fo a credere ch'egli quanto a cio haurebbe rinuenuta la verità, sol che hauesse atteso a quel che non fuggì la veduta, e l'odorato del medesimo *Elmont*, in virtù de' quali, *Comprehendi* (dice egli) *tot putrefactionum varietates, tot stercora vnius panis, specie diuersa, quot species animalium pane nutriuntur.* L'acido del fermento per cui si dissolue, e si smaltisce il pasto, ogni specie d'animale ha il suo proprio: e con esso, tal distempera i duri semi che inghiotte interi, tal l'erba molle, tale il fieno secco e la paglia, tale le carni crude, e così d'altri pasti. Ciascun non è abile a tutti per vemente che s' habbia il calor naturale nella fucina dello stomaco: e quindi l'esser fra loro così diuersi gli escrementi d' vn medesimo cibo preso da diuersi animali, come diuerso è il fermento degli stomachi di ciascuno. Quindi ancora lo starinare che il cane fa le ossa intere: non certamente a forza di gran calore, come io diceua poc'anzi, ma d'vn acido soluente adatto ad vn tal suggetto. Come l'acqua forte dissolue l'argento, l'acqua regia, l'oro: nè questa puo disoluer l'argento, nè quella l'oro. Se poi l'Elmont s'apponesse, traendo il fermento, e l'acido corrosiuo, come ancor altri han fatto, dalla milza al ventricolo, ne rimetto la decisione a' Notomisti moderni, che per molti anni, e con moltissimi sperimenti, e ragioni prese dalla circolatione del sangue, e la dispositione delle valuole che impediscono il riflusso del sangue dalla milza al ventricolo, e da questo a quella: han dimostrato, error di mente, e d'occhi essere quel canaletto, per cui si presumeua portarsi dalla milza al ventricolo l'acido del fermento. Fra' quali il dottissimo *Boe Siluio*, *Quidquid (dice) de Vase breui, tanto cum apparatu, pompa, strepitu, & ridiculo imperitorum applausu, in Theatris anatomicis, aut alibi proferri solet a multis, id omne commentum, aut somnium esse iam ante annos viginti, sæpius euicimus &c.* E doue l'autopsia di tante volte non l' hauesse conuinto, la sperienza ricordata dal Lovver puo bastare a conuincer fallo l'vso di quel Condotto brieue, per trasfondere dalla milza nel fondo del ventricolo a'cani l'acido

[Margin notes: *In 4. Meteor. l. 1. q. 8.* — *Spiritus vitæ num. 9.* — *Disput. med. 15. n. 15.*]

che

che vi discíolue le ofsa: peroche *Obſeruare eſt* (dice egli) *Canes, quibus lien exſectus eſt, nihilo minùs voraces eſſe atque ciborum auidos; ſed aßumpta qualibet aquè citò conficere, ac ſi viſcere illo mutilati non eſſent*. Se poi il temperarſi di quel fermento, ch'è il proprio di ciaſcuno, ſia per virtù ſeminale del ventricolo ſteſſo, ò gli ſia laſciato dal ſangue, ò portato d'altronde, il diſputarlo non s'attiene alla materia preſente.

De corde cap. 5.

Della Coagulation delle Piante. Se l'Acqua ſia la materia vniuerſale d'ogni ſpecie di compoſti.

VI.

VEniamo alle piante, tutto il cui magiſtero, e differenza, e parti, radice, tronco, rami, frondi, fiori, frutti, e ſemi, non eſser altro che pura coagulatione d'vmori, e di ſughi, anzi (quel che parrà piu ſtrano a ſentire) d'acqua elementale; eccone teſtimonio, e prouatore il poc'anzi mentouato *Elmont*, il quale in vn di que'ſuoi trattati che intitolò, *Natura contrariorum neſcia*, profeſsa d'hauere inſegnato per via, dice egli, meccanica, Che tutti i corpi ſon acqua elementale, e non altro: tutti ſi riſoluono in non altro che acqua, e queſta ſempre di peſo eguale al corpo che in lei ſi è liquefatto. I compoſti ch'ella forma, per ſolidi, e per duri che ſiano, non perciò manca in eſsi l'acqua, anzi non perciò laſcian d'eſsere altro che acqua, ſolamente coagulata diuerſamente, ſecondo le diuerſe virtù ſeminali che la condenſano. In iſpecie poi de'peſci, e delle piante, anzi ancora degli animali terreſtri, fattoſi a ragionare, doue pruoua *Complexionum, atque mixtionum figmentum*; *Piſces* [dice] *innati ſeminis vi, aquam ſimplicem, in pinguedinem, oßa, carneſque ſuas tranſmutant. Non mirum igitur piſces materialiter nil niſi aquam tranſmutatam eſſe, & in aquam redire per artem. Vegetabilia omnia quoque, & carnes, ſola aqua conſtare per mecanicham demonſtrabo*. Che ſe voi da ſcherzo ò da vero l'addimandaſte, perche dunque ſono sì ingordi, e si voraci i peſci, mentre non

Num. 39.

Num. 12.

non essendo altro che acqua, e viuendo nell'acqua, possono viuer d'acqua trasmutata in pesce dal fermento della loro virtù seminale: e pure il fatto è così tutto in contrario alla ragione, che i pesci non beono, ma solamente diuorano. Risponderauui gratiosamente, che se ogni cosa non è altro che acqua, adunque il mangiare de'pesci non sarà altro che bere; Sicome chi mangiasse un pezzo d'acqua saldamente agghiacciata, direste uoi che egli mangia? ò che bee? ò l'uno e l'altro insieme?

David Von der Bech, presosi a statuire i Principj vniuersali di quanto si opera in questa ultima parte della Natura, dopo rifiutati i tre di Paracelso (anzi piu ueramente d'Isac Olandese, come pruoua il Penoto) Sale, Solfo, e Mercurio: i celebri quattro Elementi d'Aristotile; i cinque di Tomaso VVillis, Spirito, Sale, Solfo, Acqua e Terra, uien finalmente a definire col suo *Van d'Elmont*: senon che, doue questi se ne spacciò in pochi uersi, egli ne dà tutto il suo libro in pruoua, *Cuncta corporea ex vnico vniuersali principio, Aqua elementali, tamquam causa materiali, auxilio Seminum fermentorum prodijsse. Ita vt, vniuersam hanc in mundo scenam, fermenta per semina sub vno Aquæ elemento ludant*. E quanto si è alle piante, l'Acqua (dice) *A semine vegetabili coagulatur in plantam*. La pruoua uniuersale di questa antica, e hora non altro che rinnouata sentenza, dell'esser l'acqua la madre di tutti i parti della natura, è la medesima che fu gia di *Talete Milesio* padre della Setta Ionica, il quale, come habbiam da *Plutarco*, *Ex aqua omnia sensit esse, & in aquam vicissim redire*. Pruoua dunque il Becheo dietro all'Elmont, che Quanto di corpi v'ha in questo mondo inferiore, tutto si risolue in acqua, etiandio la terra: l'acqua non si risolue in null'altro: adunque ella è il primo, il solo, l'vniuersale principio d'ogni cosa. Nè niun pensier gli dareste, doue gli domandaste, se ancora il fuoco è composto d'acqua, e si ritorna in acqua? peroche secondo le sue sperienze, e le sue ragioni, il fuoco non è sustanza da sè, ma null'altro che *Motus velocissimus sulphuris acidis volatilis*: e quello che noi chiamiamo calore, è vn moto men furioso delle medesime particelle.

De placit. Philos. l. 1. cap. 3.

Fol. 25.

Io non so se egli mai si prouasse (come ho fatto io piu volte) ad inuolgere in una sottil pezza lina un sasso ritondo,

e così

è così inuolto, e strettamente legatoui dentro, non solamente sospenderlo sopra la fiamma d'vna candela, ma posarlo su le brace ardenti, e auuiuar queste, e attizzarle soffiando in esse; nè però abbrucciarsi pure vn peluzzo di quella pezza, ma torla dopo quanto si voglia d' in su que' carboni ardenti, intera, e intatta qual vi fu posta. E d'vn sol filo di refe auuerrà il medesimo, sol che quella, e questo sieno immediati al corpo del sasso, nè vi framezzi aria ne altro: e sol perciò egli si vuol prender ritondo, accioche la pezza gli si spiani addosso vgualmente. Haurebbe il Becheo addotta questa certissima sperienza in pruoua della sua opinione, dicendo, Che doue il fuoco non ha moto non è fuoco: e non ha moto doue non ha passaggio; cioè alla pezza, oltre alla quale non può distendersi per la resistenza del sasso. Non so già come fosse per sodisfare a chi gli opponesse, che pure il sasso s'infuoca; adunque il moto non si termina alla pezza, mentre per essa entra nel sasso. Passa la pezza, e non l'abbrucia. Se passando si muoue, mouendosi non è fuoco? Che direm poi del seguire il medesimo effetto ancor doue non v'ha corpo solido che ripercuota ò fermi il moto, e'l fuoco? Ponete vna carta distesa in piano sopra la punta della fiamma d'vna lucerna, e soffiatele sopra: mai non sarà che quella fiamma nè pur toccandola la carta possa nulla per abbruciarla. Rimaneteui dal soffiare, ed ella subito arderà. Dourà dirsi ancor qui, che il sì vemente moto che ha quella fiamma in punta, sia ribattuto da vn così leggier contrasto come è quello d'vn soffio? e d'vn soffio forse nè pur sentito: peroche questo è di sopra, la fiamma di sotto, e la carta tramezzo. Ma il fin qui detto vaglia solo per intramessa, e per giunta all'opinion del Becheo intorno al fuoco, che qui non è luogo d'esaminare.

Accintosi poi a prouare in ispecie delle piante, ch'elle non sieno altro che acqua coagulata dal fermento del proprio seme, ne apporta due sperienze, è l'vna dell' *Elmont*, l'altra del *Boyle*. Noi, per piu sicurezza, ne trarremo da' medesimi autori. Il primo dunque. Io presi (dice) ducento libbre di terra ben riseccata, e postala in vn competente vaso di terra; e innaffiatala con acqua piouana, vi piantai vn fusto di salcio, che pesaua cinque libbre. Passati cinque anni, ne lo

Complex. atq. misti-on. element. sign. entum n. 30.

lo spiantai, cresciuto tanto, che pesaua centosettantanoue libbre, e poco piu, ò men'di tre once: nè vanno in questo conto le foglie, che in quattro autunni ne caddero. Riseccata di nuouo la terra in che io haueа piantato il salcio, la trouai pesare quelle stesse ducento libbre di prima, meno solamente due once. *Libræ ergo* [soggiugne egli] *centum sexaginta quatuor, ligni, corticum, & ramorum, ex sola aqua surrexerant.* L'altra del Boyle, fu vna copia di questa; cioè, cauar dalla medesima terra punto non iscemata di peso, dieci libbre e mezzo di poponi, e tre altre libbre con dieci once di rami, e foglie.

Prima ch'io passi a dire quanto, secondo me, pesino in ragion di pruoua queste due sperienze, parmene da raccontare vna terza, mandata da *Christian Federico Garmanni* all'Accademia de'Curiosi della natura in Germania, e publicata da essi. Egli adunò in vn vasel di vetro de'ragnateli corpulenti, e grassi, e con carta raddoppiata ne coperse la bocca sì strettamente, che l'aria chiusaui dentro non isfiatasse, nè ve n'entrasse spirito di fuori: il che fatto, le misere bestiuole cominciarono a dimagrare, e vennero impiccolendo tanto l'vn dì appresso l'altro, che oramai non pareuano la decima parte di sè stesse quali erano inanzi. Condottele a tanta estremità, traforò in piu luoghi la carta, e con sol tanto, que' mezzi morti tutto si rauuiuarono. Veuner su ad attrar l'aria per que'fori, e coll'aria (dice egli) il cibo da sustentarsi, da crescere, da ingrassar di nuouo, come in due dì fecer tanto, che haurebbon tessute le lor tele, sol che nauelser luogo per farlo. Adunque (conchiude lo Sperimentatore, cio che ancor altri hau fatto delle vipere nate poc'anzi, e similmente rinchiuse) v'ha degl' insetti che viuon d'aria, anzi piu veramente, di quel che attragon coll'aria. Ma di cio sia che vuole. Quel che fa al bisogno presente è, che conseguenza malamente didotta sarebbe, voler distelo a tutto il genere degl'insetti, e molto peggio se a tutti gli altri animali, quel che si è prouato d'alcuni indiuidui d'vna specie, ch'eglino viuan d'aria, perche non posson viuer senz'aria. Anzi nè pur de'medesimi ragnateli, i quali, se viuon d'aria, e se il null'altro che attrarla fà loro così gran prò che in due giorni, di magrissimi ch'erano si rifan corpacciuti e grassi: a che

Obseru. 110. fol. 149.

fare

fare tesson le reti, e le tendono alle mosche, per farne caccia e pascersi del lor sugo?

Hor che il medesimo sia da dirsi ancor delle piante, il mostrerò, soggiugnendo quel che a me è auuenuto, ed è sperienza commune: d'hauer posta, e immersa fino allo spuntare del gambo la radice d'vna pianterella di bassilico dentro vn ampolla piena di semplice acqua, senza vn grano di terra: e questa, in due mesi esser cresciuta per ogni verso a tre tanti di qual ve la posi, e gittate tante radici, barbe sottilissime, e null'altro che lunghe, che empierono tutto il corpo dell'ampolla: e un ramicello che ne spiccai, messolo nella medesima acqua, senza piu che schiacciargli il piede, gittò ancor egli le sue radici, e crebbe, e si fece pianta da sè. Non così auuerrà d'altre erbe ò piante, che non sieno acquidose come il mio bassilico, come il salcio dell'Elmont, come il popone del Boyle, non buone a far esempio di sè, senon per le somiglianti a sè. Anzi nè pur di queste medesime: perochè gittatine i semi nell'acqua, senza terra, e senza quello che attraggono dalla terra, mai non si condurranno a gittar germoglio e radice, e far pianta: cio che pur dourebbono, doue il loro fermento che ha la sua miniera, e la sua maggior forza ne'semi, coagulasse l'acqua, e questa diuenisse loro alimento.

Se tutto l'albero sia nel suo seme piu che in virtù, e in potenza.

VII.

HOra dir come, e quanto la Coagulatione entri in opera con le piante, a schiuderle (come oggidi se ne parla, da chi parla bene) a schiuderle dalle voua de' loro semi, a nutrirle, a ingrossarle, e passo passo condurle alla grandezza della statura fin doue hanno ad alzarsi; si conuien far capo dall'auuisar coll'occhio prima di null'altro la piccolezza del lor seme originale.

Fol. 264. Sia veró ò nò ciò che afferma il sopracitato *Becheo*, che quello che in vn granello di frumento è propriamente il seme (ed è quel che rosicchiano le formiche, acciochè non germogli, e nasca nell'vmido delle lor tane) è vna dumilesima ottocentesima parte di tutto intero il corpicello d'vn grano, peroche il rimanente, che l' *Elmont* chiama *guaina del seme*, non serue alla generation della spiga, ma solo al nutrimento poscia ch'è conceputa: Noi, al tenerci con quell' indubitato che ce ne mostrano i sensi, alziam gli occhi incontro le cime de' pini, de'noci, de gli abeti, de'cipressi, delle querce, de' platani, de'castagni, e d'altri si fatti alberi di tanto smisurata grandezza, che tal volta ogni lor ramo si puo dire vn albero intero, e tutti insieme vna selua in aria. Così miratili compariauli con quello appena visibile pocolin di sustanza, ch'è il vero seme onde quella gran mole è vscita, credo, che senza hauercene a mettere in bocca Plinio le parole, ce ne verrà in cuore il suo medesimo sentimento: *Minimis id granis constat* (il seme d' vn albero) *vt vix perspici quædam possint: non omittendo naturæ miraculo, e tam paruo gigni arbores: tanto maiore tritici & hordei grano, ne quis fabam reputet. Quid simile originis suæ habent malorum, pyrorumque semina? his principijs, respuentem secures materiem nasci: indomita iumentis prœla: arbores velis; turribus murisque impellendis arietes? Hæc est naturæ vis, hæc potentia.*

Lib. 17. c. 10.

Questa

Questa gran marauiglia ci apre la via da entrare in vn altra maggiore, ed è questa. Sta egli tutto l'albero con le sue membra distinte chiuso dentro il suo seme? Se vi sta, come vi cape? se nò, come n'esce? Se v'era, chi ve l'ha formato? se non v'era, chi ve l'ha piantato? Peroche l'albero non esce altronde che del suo seme: quindi spunta con la sua prima radice, quindi col suo primo germoglio: e quando ha quella, e questo, già è pianta: nè l'vno e l'altro caua fuori che da sè stesso. E ciò è così manifesto a vedere, e così, pare a me, chiaro a comprendere, che troppo piu malageuole mi riesce ad intendere, come non essendoui vi si formi, che come essendoui si dilati.

Di quanti han preso a filosofare sopra questa insigne materia delle piante, forse niun ve ne ha, che non riconosca nel lauorio del corpo degli animali vn magistero d'arte, troppo piu faticheuole e ingegnosa, di quel che sia la semplice formation delle piante. Doue sono in queste gli organi, e la compositione de' sensi, opera sì studiata, e di tanti ordigni, e macchine articolate? Doue quegli della nutritione condotta per tante vfficine, e con tanti magisterj d'arte nel corpo degli animali? E gli stromenti che hanno a seruire al ministero del muouersi localmente; ossa incatenate, e disgiunte, piegheuoli alle giunture; muscoli vfficiali con le lor fibre per cui ristrignersi, e rilasciarsi secondo il lauorare de gli vni senza riceuere impedimento degli altri: e i nerui diramati in tante fila, che gli spruzzano, e gl'inzuppan di spiriti, e riempiono di vigore? Ma che vo io accennando col dito cio che da sè medesimo si palesa ad ognuno? alle piante, disse con verità il dottissimo *Cesalpino*, non fà mestieri d'altro, che del bisogneuole al nascere, al nutrirsi, al generare: tutte le altre operationi dell'anima sensitiua, come non sono il caso per esse, così è di ragion naturale che non ne habbiano gli strumenti.

Hor vna delle piu care distrattioni che mi auuengano mentre scriuo, è vedermi comparire sul foglio non so di quale specie si sieno, animalucci presso che atomi, al certo menomissimi tanto, che l'occhio non gli auuiserebbe, se non si mouessero: e muouonsi con quel le lor non posso diuisar quante, ma indubitatamente parecchi gambucce, snodate, e leg-

gieri di piede, con tanta velocità, che non hanno altro andare che correre. Non me ne apparifcono volta, che non mi fermi a confiderarli, e non ne pruoui. quel che a S. Agoftino parue degno di fentirfi al rapprefentarcifi d' vna mofca, *Quæritur quid illa membra tam exigua vegetet? quid huc, atque illuc pro naturali appetitu tantillum corpufculum ducat? Quid currentis pedes in numerum moueat? Quid volantis pennulas moderetur ac vibret? Quod qualecunque eft, benè confideranti-bus, in tam Paruo tam Magnum eminet, vt cuiuis fulgori per-ftringenti oculos, præferatur*. Egli parla principalmente dell'anima: Io di queito mio entomato con niente minor marauiglia e diletto, confidero ancora il corpo. Tribolo queflo animaluccio in diuerfe maniere, e per chiarir vero ch'egli vegga, gli appunto inanzi la penna. Egli s'arrefta. Glie l'appreffo, egli da volta, e fugge a paffi raddoppiati: e fe truoua da pafcere, cofa non poffibile a vederfi fuor che da lui, vi fi ferma; e diftoltone, vi ritorna. Così veggendo, dico a me fteffo, Quante machine fono adunate in vn animaluccio d'vn atomo, ò d'vn punto, e ordinate ad organizzarlo! moffe poi tutte fenza impedirfi l'vna l'altra per la ftrettezza, sì che ciafcuna operi cio che per natura è debito all' animale. Se egli vede il cibo, fe ha odorato che gliel difcerne confaceuole a lui, fe ha gufto che l'afsapora, fe il prende, e l'inghiotte, e'l tramanda allo ftomaco, e fe ne alimenta, e viue: non hà egli in corpo gli ftrumenti che gli fon bifogno per tutte quefte operationi? e non faran tutti l'vn dall'altro diftinti di luogo, di forme, di minifterj, d'effetti, e con ficurezza di mai non douerfi confondere in così poco? Che douiò io dunque temere, credendo, che tutta vna pianta poffa riftrignerfi, e non confonderfi dentro ad vn feme, maggior di quefto poco men che inuifibile animaluccio? tal che il nafcere ch'ella fà, fia fuolger l'inuolto, ingrandire il piccolo, diftendere per così dire, il rannicchiato?

De duabus animab. contra Manich. cap. 4.

So hauerui di quegli, che d'vn tal menomo animaluccio, niegan ch'egli habbia le parti organiche ben formate, ma folo vn non fo chè, non faputo nè pur da effi, che gli vale per ogni cofa. Duolmi, che a conuincerli di veduta, io non fia per trouare alcun Notomifta, nè verun Notomifta fia per trouar ferri, che non fieno mille volte maggiori del

corpo

corpo che haurebbono a tagliare. Se cio si hauesse, forse non mancherebbe un microscopio di tante lenti, e di tanta eccellenza, che ne rappresenterebbe in grande almeno ad vna ad vna le parti: e allora, oh quanto piu degno spettacolo sarebbe l'economia del corpo d' vn tale indiuisibile animaluccio, che non quella d' vno smisurato elefante! Ma sia vero ch'egli non habbia proprietà, e distintione di sensi, non viscere ordinate, non membra nelle naturali lor forme. Hor non si accorgono, che per negare vna marauiglia, son tenuti di consentire vn miracolo? Che miracolo è, non hauer occhi (per dire solamente di questi) e vedere. A che far dunque degli occhi se si puo vedere senza essi? Meno perfetti animali sarem noi, che non essi, se con meno di noi essi fanno altrettanto che noi.

M' ha costretto a distendermi in questa comparatione piu di quanto per altro haurei fatto, il sapere, che contra il trouarsi tutta la pianta chiusa in corpo al suo seme, combatte, senza noi auuedercene, piu l' imaginatione che la ragione. Peroche veggendo quinci vna quercia, quindi il suo seme, che non sarà la trecentesima parte d'vna ghianda, lo sguardo inorridisce, non altrimenti che se gli fosse dato ad intendere, che tutto intero quell'albero debba strignersi in sè stesso, fino ad entrare a capire nel ventre di questo suo piccol seme: quasi di grande ch'era s'habbia ad impiccolir tanto, e non di piccolo ch'è diuenir così grande; e disuolger di fuori quel che dentro ha inuolto, e non disordinarsi nell'ordine delle sue parti piu di quello che si faccian le tante piu, e tanto fra sè diuerse membra del corpo in vn tale animaluccio d'vn atomo.

Ricordiui se mai per istudio, ò per diletto, faceste entrare per vn sottil foro dentro vna camera oscurata e buia, le imagini, ò come dicono, le pitture degli obbietti di fuori, rappresentatiui rouesci in vn foglio, ò in vn muro, tanto meglio e piu viuamente espressi, quanto son piu illuminati dal Sole. Poniam che allora foste in campagna, e che haueste vaghezza di vedere l'imagine d'vn bello e gran pino, piantato di rincontro alla finestra, per vn cui piccolissimo forellino faranno entrare le specie d'esso a faruisi vedere effigiate, e colorite, tutto veramente dal naturale. Verità cer-

tissima è, che l'imagine di quel gran pino, il tronco, i rami, e ogni ramicello, e ogni foglia, e le pine e quanto è in lui di parti etiandio menomissime, sol che visibili, entrano, diciam così, co'lor raggi per quel piccolo pertugetto, che si è aperto nella finestra per introdurli. E'ancor vero, che in quel medesimo foro v'è ristretta, e non disordinata, e non confusa tutta l'imagine, e la pittura del pino, cioè tutti i raggi della luce ripercossa da esso, che terminandosi, l'hanno a rappresentare. Non puo dubitarsene: secondo il discorrerne che ho fatto nel Trattato del suono. E'poi ancora sensibile a vedersi, che vscendo il pino fuor di quel bucherello per entrar nella camera, si comincia a distinguere nelle sue parti, a dilatarsi, ad ingrandire: e se voi ne haueste riceuuta la pittura in vn muro di grandezza pari al pino, e lontano dal foro quanto egli è fuori d'esso, egli sarebbe quiui grande dipinto, quanto è in sè stesso reale. Hor di questo valeteui, al somigliante ristrignersi del vero pino nel suo seme, e poi vscirne, a dilatarsi, a crescere, a diuenire vn pino quello che era vn pinocchio.

E qui mi souuiene d'vna veramente filosofica consideratione che gran tempo ha m'abbattei di vedere, credo che in vn de'libri dell'ingegnoso *Pier Gassendi*; ed è. Le cose che a noi paiono piccolissime, esser grandissime alla Natura; e potersi dire con verità ch'ella iui comincia la maestria, la sottiglieza, l'eccellenza de'suoi lauori, doue il nostro intendimento si termina. Noi ci perdiamo nel piccolo; ell'a è grande nel grande, ma nel piccolo è maggior che nel grande. Siamo come vn artefice, che sa, e puo fabricare vn oriuolo da torre. Grande ossatura, grandi ruote, e rocchetti, grandi aste, e fusi, e perni, e contrapesi, e saetta: ogni cosa di molta materia, e di gran mole: ma lauorarne un così gentile, e minuto, che pure hauendo quanto ha di membra e di moti la macchina di quel grande, si chiuda tutto nel caston della gemma d'vn anello; e di cosi pochi il poterlo, che di mille artefici non ne haurà dieci che il possano. *Me hercle, Magni artificis est* (disse vero il Morale) *clausisse totum in exiguo.* Più parti ha saputo adunar la Natura in vn seme di miglio, che noi non sapremmo distinguere e contare nella piu smisurata rupe del Caucaso. Il diametro d'vn granello di rena, ueduto con

Seneca Epist. 53.

to con vn buon microſcopio è apparito cento volte maggiore che mirato ſenza eſſo: adunque ſecondo la ragion triplicata de' ſolidi, quello era vn milion di volte maggior di queſto: nè moſtraua il microſcopio in quel granello, coſa che non vi foſſe, nè però eſſendoui ci appariua. Quanto piu dunque ci darebbe di che ſtupire doue giugneſſimo a vedere chiaro e diſtinto non dico la moltitudine delle parti della materia, ma la varietà degli ſtrumenti viui, e sè mouenti, che ſono in quel menomiſſimo animaluccio ch' io diceua po' anzi? Tante membra del corpo, tante facultà dell'anima, tanti moti dell' vno e dell'altra, adunati in vna tal macchinetta d' vn punto?

Hor non haurò io per me almeno vn paio di teſtimonj maggiori d'ogni eccettione, come ſuol dirſi, e maeſtri in ſapienza naturale, e diuina, alla cui autorità, doue altro non haueſſi, appoggiare queſta ſentenza? E non douranno eſſer moderni ancorche di gran nome, per la pregiudicata opinione in che corrono, d'auuentarſi piu volentieri alla nouità, che abbracciarſi con la verità. Ma nuoua opinione non potrà dirſi queſta; nè, ſe antica, opinione d'huomini di piccola leuatura. Vdianne dunque in prima quel tre volte maſſimo *S. Agoſtino*, il quale in queſto paſſo filoſofa del magiſtero e del valore d' vn ſeme d'altra eccellenza, e d' vn corpo d'altra moltitudine, e perfettione di membra, che non quelle ſemplici, e poche che formano vna pianta. *Ipſa iam* (dice) *omnia ſunt latenter in Semine: cùm etiam natis nonnulla adhuc deſint, ſicut dentes, aut ſi quid eiuſmodi. In qua ratione vniuſcuiuſque materiæ indita corporali, iam, quodammodò vt ita dicam, liciatum eſſe videtur quod nondum eſt: imò quod latet, ſed acceſſu temporis erit, vel potiùs apparebit.*

De Ciuit. Dei Lib. 22 cap. 14.

In iſpecie poi delle piante, ne ho il dottiſſimo Fratello del Gran *Baſilio*, *S. Gregorio Niſſeno*, e niente meno di lui, la ſua Maeſtra, e lor Sorella *S. Macrina*; ma per la proliſſità di quel diſcorſo ch'ebbero inſieme ſopra il ſeminare, e 'l naſcere d' vna ſpiga, piacemi di ſuſtituire a lui vn altro Gregorio maggior di lui, cioè il Magno. Egli dunque, *In vno grano* (dice) *paruiſſimi ſeminis, latet tota, quæ naſcitura eſt arboris moles. Conſideremus nunc vbi in illo paruo grano ſeminis latet fortitudo ligni, aſpectus corticis, ſaporis, odoriſque magni.*

De immort. animæ.

gnitudo, vbertas fructuum, viriditas foliorum. Contrectatum vamque feminis granum non est validum. Vnde ergo processit ligni durities? Non est saporum: Vnde sapor in fructibus? Olfatum nil redolet: Vnde odor in floribus fragrat? Nil in se viride ostendit: Vnde foliorum viriditas exiuit? Cuncta ergo in semine latent, quæ tamen non simul ex semine prodeunt. Ex semine quippe producitur radix, ex radice procedit virgultum, ex virgulto oritur fructus, ex fructu etiam producitur semen. Addamus ergo, quia & semen latet in semine.

Diamo a questi per giunta il Filosofo *Seneca*, colà doue prouando, che le misurate inondationi, ch'egli chiama Diluuj, e seruono a rinnouare in parte il mondo, hanno, come in propria radice, nella prima formatione del mondo, le lor cagioni, occulte a noi, ma palesi, e conte alla Natura, che le va sciolgendo con ordine, e mettendole successiuamente in atto, *Vt in semine* (dice) *omnis futuri ratio hominis comprehensa est; & legem barbæ, & canorum nondum natus infans habet. Totius enim corporis, & sequentis ætatis, in paruo occultoque lineamenta sunt.*

Natur. q. lib. 3. c. 29.

Se la Pianta ch'è nel suo seme col corpo, vi sia ancora coll'anima.

VIII.

HAbbiam dunque, pare a me quanto era conueniente a farsi, prouato, che il seme è piu che *Quædam plantæ inchoatio*, come il truouo chiamato dal *Cesalpino*: e ne verrò soggiugnendo qui appresso altre, e ancor piu salde ragioni in pruoua. E per introdur la prima, che ancor mi porta il discorso piu auanti, ad vn altra quistione: Domando, Se la pianta dentro il suo seme sta come vn cadauero nel sepolcro, sotterrata prima che nata? ò piu veramente, come vn bambino rannicchiato nel suo ventre materno, per vscirne a suo tempo, e alimentarsi in palese, e crescere, e venire in età, e in istatura d'huomo. A dir piu brieue, e piu espresso, Dimando, Se la pianta dentro al suo seme, è animata?

De plan. lib. 1. c. ..

Io sento di mal cuore il per altro dottissimo *Cavalier Digby*, filosofar delle piante con vn certo suo presupposto, che ne riduce tutta la formatione a vn concorso di parti, secondo lui, tutto insieme accidentale, e necessario; in quanto, posta la tale entità, fornita di tali dispositioni, non puo non ne seguire la tale altra, che da essa, per natural conseguenza dipende: e 'l seguir l'vna dietro all'altra, non auuenire per mouimento vitale di forma intrinseca, ma per estrinseca applicatione dalla virtù d'vn agente idoneo. Perciò, *Si exactè* (dice egli) *loqui uelimus, non possum concedere, plantas uita præditas esse: non enim sunt se mouentia. Non habent intra se principium motionis. Est externorum agentium in ijs operatio, quæ omnem cursum peragit*: Quel corso, ch'egli è venuto diuisando nella precedente parte di quel discorso: il quale se come, secondo lui, con le piante, così possa farsi giucare contra lui altrettanto bene con gli animali (il cui moto niun filosofo dubita, che non prouenga da principio intrinseco) non è qui luogo da disputarlo, come per altro sarebbe ageuolissimo a farsi.

De plant. vegetat. fol. 67.

Quel che a me s'appartiene, è dimostrare, che ogni pianta dentro al suo seme, è informata della sua anima. Nè punto me ne distoglie l'autorità, e il troppo agro parlare dell'*Elmont*, colà doue condanna *Scotum cum delirante Thoma Feno Medico Louaniensi*, perche stimarono i semi essere attualmente animati, e con vita, e forma sustantiale. Ho io in prima il diduco dal filosofare che Aristotile fà sopra la generatione de gli animali, cui pruoua hauer necessario vn'anima vegetabile che gl'informi fin dalla loro prima concettione: conciosiecosa che comincino fin d'allora a viuere, ma sol come le piante: *Ergo anima* (dice) *in ijs haberi uegetabilem palam est*. Formati poi ch'egli sono, sopraviene alla vegetabile piu vniuersale, la specifica, e propria d'animale: *Non enim simul & animal fit, & homo, nec animal & equus*. Hor se in quanto l'animale ancor non è formato animale, abbisogna dell'anima vegetabile che il lauori fin doue ella puo giugnere: sarassi lauorata, e compiuta dentro al suo seme vna pianta (quale l'habbiam veduta) senza niun opera, niun bisogno della virtù formatrice, e informatrice dell'anima? Se vn vegetabile puo organizzarsi senza essa, a che volere

Format. ortus n. 10

2. de Gener. c. 3.

lere il Filosofo nell'animale, in quanto è tal vegetabile, vn anima che l'organizzi? Le piante ne'loro semi non aspettano vna nuoua forma che lor sopragiunga per nuouo essere di piu alta conditione che debbano acquistare; cio che auuiene ne gli animali. Elle vogliono esser formate per modo, che loro altro non manchi, che lo schiudersi fuor del seme, e dilatarsi. Adunque han già nel seme cio che, non hauendolo, non potrebbono vscirne viue; sì come non hauenti principio intrinseco che le muoua, e le ordini, e ne temperi, e ne disponga, e ne nutrisca le parti.

Ho detto *Schiudere*, con particolar riguardo all'Vouo: percioche questa è in fra l'altre vna delle nuoue contezze che dobbiamo alla non piu materiale, e meccanica, ma del tutto filosofica Notomia del nostro tempo; verificate con le piu irrepugnabili dimostrationi, che possano far euidenza; cioè, Che la Natura, in ogni generatione, sia di piante, sia di bruti, sia d'huomini, non procede per altra via che d'vouo. Hor l'voua de gli animali che son nella femina, abbisognan del maschio che le fecondi. Non così que'delle piante, le quali non generandosi per commercio di due, debbono per necessità nascer feconde, e non bisognose d'altro che le aiuti al parto, se non che dell'estrinseco calor del Sole, e dell'appropriato vmor della terra, la quale serue loro di ventre, ma non di matrice: peroche, come qui appresso vedremo, i semi, se la portan seco, e se la dispongono da sè stessi. Che se come ha ben discorso l'*Elmont* nel suo *Archetypus faber*, non poniamo vn principio intrinseco al seme, il quale eccitì a suo tempo, e dia il primo vigore, e poi la direttione e la regola a gli strumenti de gli spiriti che hanno ad operare, onde hauremo noi l'operation regolata, e'l seguirne il lauoro inteso dalla natura? Ma se questo principio non è l'anima stessa nella pianta del seme, qual altro puo volersi nè pure (stetti per dire) probabilmente, che il sia?

Deh fateui a dar meco vna brieue corsa coll'occhio all'ammirabile, al bello, al tutto filosofico magistero ch'è quello d'vna pianta, qualunque ella si sia. E cominciando dal vederne cio che non ne apparisce; ecco primieramente vna metà della pianta temperata d'abitudine, e di principj sì contraposti all'altra metà, che l'vna vuole stare sempre sopra

terra,

terra, l'altra sempre sotterra. Questa muore se la uede il Sole, quella non puo viuere se nol vede. Ma in tanta discordia, e contrarietà di talento, han tanta, per così dire, concordia, e conformità di voleri, che, come appresso uedremo, le piante, iui appunto hanno il cuore che le vnisce, doue si disuniscono, cioè fra le due terre, doue l'una loro metà comincia a salire in alto, e l'altra a discendere in profondo.

La radice è che vuole star sepellita, e si stabilisce sotterra a far piede, e fondamento; e si dirama, e si sparge per assai dello spatio intorno, a far, per così dire, platea da tenere in piede, e mantener salda la gran mole dell'albero che porta in aria, esposto al fiero giuoco de' venti, e all'impeto delle tempeste. Oltre a questo vfficio ch'è il primo fra' piu necessarj, han le radici quell' altro di non minor rilieuo, ed è spargere per entro la terra a succiarne l' vmore: il che ò si faccia a forza di estrinseca pressione, ò per intrinseca attrattione, niente monta qui l' vn piu che l' altro, inzuppate che ne son le radici, ò esse medesime il sospingono in alto, ò sel lascian succiare dal gambo, e da'rami, fino all'vltime vette, fino alle piu menome foglioline. Perciò la radice è tutta dentro traforata, e a maniera di spugna porosa, e con al di fuori innumerabili boccucce sempre aperte a sugar l' alimento: e vi si aggiunga, che per natural suo temperamento secca, è di necessità sitibonda.

Ma s' io mal non auuiso, oltre al douersi la radice empier di sugo per cui sustentar la pianta, v'è vn altra cagione del douer esser, com' è, di tessitura ineguale, e rara: e questa cagion la prendo dal douer ella dar luogo, e ricetto all' vmore dell'albero, che ò sia ricacciato, ò fugga dal freddo della uernata, per quegli stessi canali e vene senza valuole, per le quali era salito, discende, e rientra, e si aduna quel piu che si conuiene, nella radice. Quiui nel caldo che fa sotterra il verno, non si mantien solamente senza aggelarsi, e vccider la pianta, ma si fermenta, e iuuigorisce, e preparasi a risalire per quando i venti di primauera il richiamino; e'l nuouo caldo della nuoua stagione faccia quella vniuersale quasi resurrettion delle piante, qual sembra il rinuerdir ch'elle fanno, e ripigliare l' antico loro spirito, senza il quale erano aride, e sembrauano morte.

Ma il riceuersi, l'affinarsi, il compartirsi il trasmutarsi del sugo tramandato dalla radice nel fusto, e ne' rami dell'albero, qual magistero d' arte, qual prouidenza d' economia, quanti miracoli di natura contenga, chi vuol saperne a pieno, ne domandi al celebratissimo *Marcello Malpighi*, che ne ha publicati al mondo due libri intitolati *Anatome plantarum*, degni di quelle due lodi rarissime a meritarsi, di non rimaner che poterui aggiugnere, e di non v' essere che poterne leuare. Dote propria di quel grand' huomo, mostrata in quante materie ha prese ad esaminare.

Chi dunque spiasse dentro al corpo d' vn albero, che al di fuori non dà apparenza d'opera studiata, rimarrebbe attonito al vedere i tanti ordigni, che tutti a luogo a luogo, con ordine troppo bene inteso, disposti variamente lauorono Macchine spiritali condotti d'acqua, e canaletti d' aria: Ricettacoli, e conserue, doue raccogliere, e digestir l'humore: Scolatoi per doue scaricarne il souerchio, ò scolarne il dannoso. Nerui, e fibre, sciolte, incaualcate, e distese oblique, intessute, attorcigliate, sparse, commesse; tutte con mistero, perche niuna senza il suo proprio ministero: e finalmente, arterie, per così chiamarle, e vene con le loro anastomosi, da communicarsi il sugo qui assottigliato, e puro, qui ingrossato e spesso, qui fermentato e spiritoso, qui piu concotto, e resinoso, sì come vario il domanda la condition della pianta: oltre che nella medesima, altro ne vuol la midolla, altro la polpa del legno, altro le due cortecce, altro le gemme, è i fiori, e le frondi: come in noi le cartilagini, e le ossa, i nerui e le fibre, la carne de' muscoli, le tonache e le pelli, le viscere, e tutto il rimanente di che siamo vn composto.

Questo poco piu di niente rispetto a quel tanto piu che vi sarebbe da poter dire, massimamente doue entrassimo a considerare la moltitudine, la varietà, l' artificioso lauorio de' fiori, de' quali ho scritto distesamente altroue, a me fà forza basteuole a persuadermi, vna pianta esser macchina con Idea. Dunque a formarla richiedersi altro che vn' aggregatione di particelle, sien di qualunque materia, e vn concorso di spiriti, sien di quantunque efficacia esser possano. Peroche senza chi muoua, chi ordini, chi disponga con regola la materia ch' è solamente patibile, che puo seguirne di regolato?

Adun-

Adunque richieder si vna *Virtù plastica*, vna facultà formatrice, vna, in somma, di quelle, che il diuin S. Agostino chiamò *Causales Rationes, quas Mundo indidit Deus, cùm primùm simul omnia creauit*: la quale operi per naturale istinto, secondo il proprio carattere, con tal vnione e varietà di principj, che quanto a sè, conducane il lauoro ad esprimer coll'opera visibile l'inuisibile del disegno. Hor questa virtù regolatrice, in chi altro puo essere a cui piu si conuenga e competa in ragion di natura, e d'arte, che l'anima stessa della pianta che già perciò e trasfusa nel seme?

De Genes. ad lit. Lib. 6. cap. 14.

Habbiasi dunque l'Elmont quel suo tanto da lui, e da' suoi partigiani, e seguaci, variamente maneggiato *Archeo*; ò come ancora il chiama *Vulcano*; con tutto il suo Ente celestiale, col suo lume secondario, col suo odore specifico, e coll'altre doti che al continuo ne predica; e han piu dell'anagogico, che del naturale: *Inhabitat omnibus* (dice) *Archeus sopitus, & coagulo seminum obdormiens: sua contentus sorte, quandiu propaginis est incuriosus*. Gittato ch'è in terra il seme, l'Archeo si desta, e suentola la sua propria aura vitale, e concepisce lume, e calore. *Non quidem quòd ille splendor sit anima, aut forma plantæ. Veruntamen in ipso splendore est alia quidditas specifica, odore specifico prægnans, nec a splendore longè aliena, quæ ipsum lumen determinat ad hoc aliquid essentiale*: cioè all'anima. Peroche l'Elmont porta saldissima opinione, che niuna forma sustantiale (che a lui son Lumi) si produca in na ura per altre mani che le immediate di Dio Padre de' lumi. Hor questo prodigioso *Archeo*, a cercar per tutti i suoi titoli quel che veramente egli sia, non si truoua in fine esser altro, che gli spiriti chiusi dentro al corpo del seme, e addormentati, cioè priui d'operatione, e di moto, fin che non giugne il tempo del germogliare. Questi, non v'ha dubbio che non sien necessarj alla formation della pianta; ma niente piu (etiandio secondo lui interpretato ancor piu chiaramente da Osvvaldo) di quel che al fabbro gli strumenti, che non lauorano da sè stessi: e se risuegliati da vna estrinseca impressione del caldo, e dell'vmido della terra che loro si mescola, muouonsi, il fanno solo come le cose agitate; non a disegno, non per idea, non a fine d'organizzar le parti, e regolarne i moti, coll'occhio inteso all'esemplare, e alla forma-

Formar. vitas num. 60. 64. 65.

tio-

tione d'vn tutto; peroche questo è proprio solo ò d'vn estrinseco agente con intelligenza, ò d'vn principio innato operante per istinto, e facultà intrinseca di natura, che nel seme è l'anima della pianta.

Le parti della Coagulatione nello schiudimento de' semi.

IX.

HOr proseguiamo. Niuno indiuiduo, secondo l'intentione della natura, è in gratia di sè solo, ma della specie ancor piu che di lui. E questo è il piu eccellente, e per cosi dire, il piu glorioso ministero che habbia il pino; perpetuare nel mondo i pini, e'l cedro i cedri, e'l salcio i salci, e così tutti gli alberi, gli sterpi, l'erbe, i fiori. Questo si fà con lasciar dopo sè per via di generatione vn somigliante a sè. E quanto si è alle piante, per lo si gran prò di che elle in cento e mille modi ci sono, la Natura prouida al nostro bene si è mostrata così sollecita al procurare che non ci manchino, che oltre al lunghissimo viuere che ha conceduto alla maggior parte de gli alberi, oltre al concepir di sè stessi, e non abbisognar di compagno che ne fecondi il seme, han di piu ancor diffusa per li lor rami vna tal fecondità d'vmore spermatico, per cui sono abili a metter proprie radici, e quasi emanciparsi, e di rami altrui che prima erano, diuenir piante da sè.

Plin. lib. 16. c. 25.

Ma l'vsata maniera del multiplicare, è la commune de' semi, peruenuti da' fiori, co' quali le piante *Varijs colorum picturis in certamen vsque luxuriant*. Queste sono *Gaudium arborum*. E che il così inghirlandarsi di fiori sia veramente per allegrezza, fu bene auuisato dal Cesalpino, farsi in riguardo de' semi, che hanno a concepirsi in seno a' medesimi fiori: perciò quando i semi han legato, i fiori, conseguito il lor fine, da sè stessi si sfogliano.

De plant. lib. 1. c. 6.

Corre alla formatione del seme il piu puro, il piu sottile, il piu spiritoso e viuace che sia nella pianta: e per legare in vno, e mantenere appresso quel così leggiero, e così fino

che il forma, vien permischiato con assai d'vn vmido olioso, per cui ancora e al caldo, e al freddo vgualmente resiste. E questo, e tutto il meglio del rimanente, si somministra al seme, spremendolo dalla sustanza piu vitale, ch'è il midollo dell'albero. E di qui è, che innestato il limone sul melarancio, benche i suoi frutti habbian polpa, e sugo, e forma, e ogni altra qualità di limone, pur nondimeno, il seme è di melarancia non di limone.

Messo il seme sotterra, e quiui sepellito sì ma non morto, anzi, come in vn secondo ventre, accolto in quelle viscere vitali della gran madre, tanto iui coua, ed è couato, finche *Flare incipiente Fauonio, qui est genitalis spiritus mundi*, e seco quel niente meno fecondo, ch'è il calor del Sole nella nuoua stagione, gli spiriti, ch'erano, come in cio ben diceua l'Elmont, addormentati nel seme, si destano, e muouonsi a far coll'altre particelle della materia, vna placida fermentatione: e col gonfiare, e distendersi (oltre a quel che ne diremo qui appresso) allargano i pori alla pianticella seminale, in cui sono; e con cio apron la uia al primo riceuere dell'vmido nutrimentale, e cominciar da esso la coagulatione dell'vmore, onde la pianta ha da crescere, e ingrandire.

Plin. supra

Se crediamo ad *Ippocrate*, che forse l'imparò da Democrito, col quale hebbe agio di filosofare; dourem dire, che ogni poro della piccola pianta ch'è nel seme, sia vna bocca, che dalla terra attragga, e succi quel solo alimento, che alla conditione della sua natura è confaccente, e non mica niun altro, Peroche detto ch'egli ha nel quarto libro de morbis, che *In plantis similis vmor similem trahit de terra*: ne allega subito la ragione; *Habet enim eodem modo terra omnigenas in se, ac innumeras facultates. Quacunque enim in ipsa nascuntur, his omnibus exhibet humorem similem vnicuique, qualem & hoc ipsum quod nascitur sibi similem, iuxta cognationem habet. Et trahit vnum quodque de terra alimentum quale etiam ipsum existit*. E nel libro De natura pueri, *Habet in se terra omnigenum humorem, vt nascentia nutrire possit*. E ancor piu specificatamente nell'altro De natura humana (posto che tutti sien veramente libri d'Ippocrate) *Ex terra nascentia, & in ipsam plantata, & seminata, vbi in terram peruenerint, vnumquodque trahit id quod natura sua familiare in terra existit. Inest*

Num. 3.

Num. 23.

Num. 11.

autem in terra & acidum, & amarum, & dulce, & salsum, & omnigenum.

Ma se cio fosse, onde auuerrebbe quel troppo vero *Non omnis fert omnia tellus?* E per addurne di mille vn solo esempio. *Circa Bosphorum Cimmerium in Panticapeo vrbe, omni modo laborauit Mithridates Rex, & ceteri incolę (sacrorum certè causa) Laurum Myrtumque habere. Non contigit: cùm temporis arbores abundent ibi, punica, ficique; iam mali, & pyri laudatissima.* Al mirto, e al lauro soli non hauea quella per tutte l'altre piante fecondissima terra di Panticapeo che sumministrare di sugo bisogneuole a sustentarle? Come dunque *Habet in se terra omnigenum humore vt nascentia nutrire possit?* O l'ha sol perche viuano, e non l'ha perche nascano? Ma nè pur questo si puo accordare col trouarsi *Ogni cosa in ogni cosa*, ch' è vn de' princípj fondamentali della filosofia degli atomi giusta l'idea di Democrito.

Plin. lib. 16 c. 32.

Il vero a me par che sia, non che il seme truoui nella terra il già fatto simile a sè, e da lei l'attragga in sè: ma che riceuendol dissimile, e indifferente, sel faccia egli da sè simile, e proprio: come i bambini non ancor nati il sangue materno, e poi nati il latte e noi l'alimento, che di qualunque cibo si formi, ciascuna parte di noi sel trasmuta, e l'incorpora nella sua propria sustanza. Quanta, non solo differenza di parti, ma contrarietà di natura ci si adunano in corpo a formarloci qual si douea! Ve ne ha certe immobili come morte, certe viuacissime, e incessantemente mouentisi. Altre molli, altre dure: queste fluide, quelle consistenti: tali calidissime, tali altre freddissime. Che hanno a far tra sè in ragion di temperamento, e di natura, il cuore, e'l celabro? il fegato, e la milza? le intestina, e i muscoli? gli spiriti, e l'ossa? e de gli vmori stessi qual è dolce, quale amaro, qual salato, quale acido: nero ne' due piccoli ammoncelli che chiamano *Sopraggiunti*, purpureo nelle arterie, lattato nelle vene chiliache, limpido ne' condotti linfatici.

Io non so quanti fusti di legno si contassero in quel tanto celebre fascio, che Protagora si portaua in collo dal bosco a venderlo in Abdera: ed eran tutti suariatamente strauolti, nudosi, bistorti; ma quel fanciullo ingegnoso gli hauea saputi disporre e commetter fra sè con tanto auuedimento d'ar-

d'arte, e maestria di mano, che il fascio non potea riuscire piu vnito, e piu stretto, se tutti fossero stati di legno diritti. Democrito (come ho scritto altroue) abbattutosi di vederlo, l'ammirò come opera di gran senno, e d'altrettanto ingegno, e senza piu, volle seco Protagora a farne d'vn boscaiuolo vn filosofo.

A Gellius lib. 5. c. 3.

Hor quante piu parti, non cose morte, e sol di piegatura diuerse, ma viuenti, e di natura contrarie, compongono l'ammirabil fascio ch'è il corpo d'vn animale! e quanto strettamente sono elle l'vna all'altra commesse! e in tanta discordia di temperamenti tanta concordia d'alimenti, che vn medesimo si comparte a tutte, e di lui tutte si sustentano, e crescono: ma ciascuna parte ha la sua propria facultà da renderlo diuerso, secondo il conueniente, e'l proprio di lei sola. Quindi forse quel dir che fece l'Elmont, Tante diuerse vite essere in un huomo, quante le parti che ne compongono il corpo; nè la particolar delle uene, per esempio, hauer che fare con quella de' muscoli, e quindi il vedersi in quelle, e in queste non solamente vfficj di principio uitale diuersi, ma mouimenti, e sintomi, ancor tal volta non comandati dalla natura. E pur, cio nulla ostante, sì diuerse, e fra lor sì contrarie vite, son mantenute da vn medesimo vmor vitale, indifferente in sè, e per sè differentiato da tutte. Hor se questo non auuiene ancor nelle piante, ond'è, che in vna stessa ampolla d'acqua viuano, crescano, e fioriscano piante di specie, di proprietà, di natura diuerse? In un palmo di terra, il rosmarino, e la lattura, l'vn caldo, e l'altra fredda; il narciso tanto odoroso, e l'aglio sì puzzolente; l'assentio amarissimo, e'l finocchio saporitissimo; il napello velenoso, e l'antora contraueleno? Tutte sugano un medesimo umore: se ciascuna non se l'appropria, come non saran tutte del medesimo umore?

Vita multiplex in homine.

Ma qui è vn diletto (se non piu ueramente una pena) il sentir le diuerse opinioni che v'ha tra'Filosofi, nel definir che fanno, Per qual virtù intrinseca alla pianta si operi questa specifica appropriatione dell'alimento. Euui chi se ne spaccia, recandolo bonamente ad alcuna di quelle mirabili qualità, che secondo essi, sono di nome incerto, d'operatione occulta, e sol d'effetto palese. Nò (dicono altri:) ella è

la è tutta forza di concottion di calori, per natura, e per grado, specificamente diuersi: e ogni pianta, anzi ogni membro della pianta ha il suo proprio innato, inestinguibile, e fisso. Niente di cio vogliono i terzi: ma che sia entramento d'atomi di figura misurata appunto secondo le cauità, e le bocche de' pori, che sono nella radice, nel fusto, ne' rami, e in ogni altra lor parte; e questi soli, e non altri pafsano ad accrescer la pianta, sì come a lei è propriamente deuuto. V'è chi contende, ch'ella si faccia per attrattione simpatica del sale fisso col volatile, che gli vien di fuori, misto col grosso d'vna materia flussibile che ageuolmente s'addensa: e questo è il mercurio uniuersale della natura, di cui parlano altissimamente. Ma doue ho lasciata la fermentatione, il cui acido, com'è in ogni animale, e in ogni sua parte diuerso, a conditionare, e tramutar l'alimento, così l'è in ogni pianta? Doue la combinatione delle forme, intere, ò refratte che siano, de' quattro elementi, ad ogni composto la sua particolare, e secondo essa, le attioni delle lor prime qualità nella materia patibile dell'alimento, finche asomigliatala a sè, e trasformatala di sustanza, l'incorporin alla pianta? Doue finalmente l'efficacia del vigore, che dicono venir dal cielo all'albero, allo sterpo, all'erba, al fiore, che tutti hanno il carattere d'alcuna stella lor propria, dalla cui influenza riceuono vna tal segnatura di spiriti, ch'inquanto si tramischin coll'acqua, l'impastano, la trasmutano, e la si rendono proportionata in ragion d'alimento?

Fra tante, così ingegnose, e così dotte speculationi, io ben m'auueggo, che il mio pensiero intorno alla stessa materia, non potrà comparire in altro sembiante che d'vna filosofica semplicità, ma non senza quella pur qualche lode di lealta, ch'è, di non farmi ad insegnare a gli altri quel che per me non intendo quanto è bisogno per crederlo. Qual dunque maggior semplicità; che il dire, che l'acqua (quale habbiam detto lei esser qui giu, non mai semplice, e null'altro che acqua) indifferente a mutarsi in ogni pianta che la succi, succiandola ogni pianta particolare, non puo conuertirsi altro che in lei, nè puo non conuertirsi in lei, perch'ella senza più che attrarla, ò riceuerla in sè stessa, la fà diuenire sè stessa?

So che v'abbisognano alterationi, e misture, massimamente di sali e di solfi particolari, possenti a conditionar quell'vmore alimentale, che l'acqua, nell'incorporarsi che fà con la pianta, diuiene. Conuien dargli diuersi temperamenti, secondo il richiederlo delle diuerse nature delle parti che de' nutrire: tal che sia per altre piu assottigliato, per altre piu grosso: per queste, habbia piu del terrestro, per quelle, piu dell'acquoso: certe il vogliono piu digesto e maturo, certe piu crudo: qui piu tenacità di corpo, qui piu vapore di spiriti: douendosi, come ognun vede, altra tempera d'alimento alla radice, altra alle cortecce, altra alle fibre del legno, altra alla teneritudine del midollo; e similmente alle frondi, a' fiori, al frutto, al seme. Tutto è vero: ma vero altresì è, che ogni pianta ha dentro sè le facultà innate, quante ne bisognano a' suoi lauori: e per ciascun lauoro ha strumenti e ordigni, appropriati a far di quell'vmore tutta questa varietà, e moltitudine di magisterj: e col suo calor vitale, a giusta proportione di gradi diuersamente applicato, diuersamente lauora; e distilla, e rettifica, e dissolue, e coagula, e fermenta, e precipita, e mischia, e incorpora, e sublima, e fissa, e fà trasmutationi, e tinture, quali e quante glie ne abbisognano: e tutto per magistero di natura, troppo meglio che il chimico coll'arte, con le vasa, e co' fornelli. Nè in cio mancano alle piante i lor sali, e acidi, e dolci, e volatili, e fissi (che in sustanza sono vno stesso) e abbruciandosi ogni pianta ne va il sottil di quegli nella fuliggine, e ne riman nelle ceneri l'alcalizzato di questi. Co' proprj sali han le piante ancora i proprj zolfi, qual piu, e qual meno, ma tutte il lor douere, con quel pingue olioso, che dà così buon pasto al fuoco.

Se tutto cio non fosse, a che varrebbe quell'hauere Iddio nella terza giornata del mondo, comandato alla terra, *Germinet herbam virentem, & lignum pomiferum faciens fructum iuxta genus suum, cuius semen in semetipso sit super terram? Et factum est ita*: e'l rifarsi ogni anno, è vna continuatione del fatto la prima volta in quel dì: nè la rosa oggi è rosa, e'l pino pino, se non perche il fu allora, con precetto di successione per douerlo esser sempre: e per esserlo, non puo altrimenti, che ogni pianta non habbia in sè quanto le fa bisogno

Genes. 1.

per condurfi dall'effer feme fino al produr feme, e lafciar di sè al mondo famiglia, e posterità, *Iuxta genus suum*.

Io per me credo certo hauer detto in cio piu che probabilmente *Dauid Von der Beeb*; che chi trouasse l'arte d'vn microfcopio, che fcopriffe a gli occhi della mente cio ch'è impoffibile a que'del corpo; generato ch'è vn lione, vedrebbe fubito, da quel feme non poter nafcere altro che vn lione: e fimilmente in vn granellin di papauero, intenderebbe con fifica euidenza, da quel che ha dentro altro non poter prouenire che vn papauero: e nel carattere, ò come egli dice, *Idea* che il feme ha d'ogni etiandio menoma parte della fua pianta, così tutta la difcernerebbe in quel granello co' principij bifogneuoli ad ogni parte per fuftentarla, come dopo nata, e crefciuta la vedrà in sè fteffa.

Id. 249.

Del ministero degli Spiriti feminali.

X.

Rimane hora a vederfi alquanto piu fpecificatamente il modo delle coagulationi, che interuengono al formare de' corpi alle piante: peroche effendo tutto il loro alimento vmore, e fugo, nè paffando quefti vmori e fughi all'altro eftremo della durezza, fe non per via del rapprenderfi, e coagularfi, ch'è riceuere vna confiftenza mezzana tra 'l fluido, e'l fodo, è neceffario a dire, che di quantunque gran fermezza fia il legno di qual fi fia duriffima pianta, rouero, noce, fraffino, boffolo, ebano, e fomiglianti, mentre elle fon venute dal liquido al folido, fien paffate per lo coagulato.

Pofto dunque che il feme è fotterra, come dicemmo poc'anzi, la prima operatione è far che s'apra il gufcio che fel chiude in feno: e ve ne ha di que'duri per modo, che fembrano tener della pietra piu che del legno. Tali veggiamo effere i noccioli delle pefche, delle mandorle, delle prugne, delle ciriegie, de'pinocchi, e di tanti altri che non fi fchiacciano per ogni forza che lor fi faccia. La natura ha così armati que'femi per loro mantenimento e difefa, e gli

ha

ha ristretti, e sigillati iui dentro, accioche non ne sfiatin gli spiriti, si che al tempo del produrre, si truouino come sfruttati. Ma se questi nicchi tanto terigni fossero vn corpo solido, non seruirebbono a conseruare, ma ad vccidere, e sepellire il seme, la pianta prima di nascere. Sono dunque diuisi in due metà: ma commesse strettissimo, e congionte col vischio d'vn vmore cosi tegnente, che riserrato che sia, non pare appressamento di due gusci, ma continuatione d'vn solo.

Il primo vfficio dell'vmido di sotterra, è venir pian piano mollificando questa giuntura del nocciolo, fino a spiccarne l'vna parte dall'altra. Vero è che il piu della forza per separarle, è il puntare del seme, che già piu non gli capesin seno. Daronne quì in fede vna sperienza ricordata dal *Boyle*. Empiasi fino al sommo, di faue, ò di qualunque altro legume, vn forte vaso di terra, o di metallo. Sopranfondasi poi tant' acqua, che riempia i vani dell'aria ch'è fra seme, e seme, e ancor ella verrà fino al sommo. Cio fatto, in vece di coperchio, si souraponga alla bocca del vaso vna piastra di marmo, o di qualunque altro peso. All'ingrossar di que'semi imbeuendosi d'acqua, tal faranno vna insensibile, ma inespugnabile forza, puntando per ogni verso in cerca di maggior luogo, che alzeranno quel marmo, e sel leueranno in capo, sempre piu sollevandolo, si come sempre piu gonfieranno: e doue per l'enormità del peso non hauessero energia da tanto, scoppierà il vaso. Egli adoperò vn cilindro di metallo alto sei scarse dita, e largo poco piu ò meno di quattro, e ne caricò la bocca con cento libbre di peso; e le faue, insensibilmente gonfiate hebbero maggior forza per leuare lui in alto, che non egli per tenerle abbasate.

De Systen & cosmic. qu. lit. c. 5.

Non ve ne fate marauiglia piu di quanto sogliate al vedere in queste anticaglie di Roma lo spezzamento de' triuertini, e de' piu duri marmi che tuttodì si fanno da' caprifichi. *Consideremus*, col Filosofo Seneca, *quàm ingentem vim per occultum agant paruula admodum semina: & quorum exilitas in commissura lapidum vix locum inuenjat, in tantum conualescunt, vt ingentia saxa distrahant, & in momenta dissoluant scopulos, rupesque, radices minutissimæ, ac tenuissimæ. Hoc quid est aliud, quàm intensio spiritus, sine qua nil validum, & contra quam nil validius est?*

Nat. quæst. l. 2. c. 6.

Stauan gli spiriti dentro al lor seme immobili, e cheti, come il musico, ò il sonatore che dorme, e a vedere quel ch' egli possa nell'arte, basta destarlo. Essi, cosa leggerissima, e di natura inquieta, e vemente, mossi (come ne parla Ippocrate descriuendo questa lor prima vscita) dall'vmor della terra che si penetra nel lor corpo, e'l gonfia, e distende, fan come le particelle del fuoco, che chiuse dentro alla calcina viua, vi stauano come morte quanto al non risentirsi, nè operare. Ma in toccandole l'acqua, col bollire, e gorgogliare in che la mettono, mostran che v'erano, e quello, che risuegliati, e commossi, poteuano.

De nat. pue ri n. 13.

La prima opera degli spiriti sciolti nel seme, è vna piaceuole fermentatione fra il dolce del sal vegetabile, e l'acido del zolfo innato, che sono in esso. Il sale è il principio della fecondità, il zolfo della coagulatione: e del primo è così vero, che il *Caualier Digby* ne conta pruoue di marauiglia, operate da lui medesimo: come a dire, Semi di canapa tenuti alquanto infusi in acqua, distemperataui dentro vna conueniente portion di salnitro, hauer generati fusti di canapa in grossezza, e in altezza marauigliosa a vedere. E il dottissimo nostro *Malpighi*, *Scio amicum, diuersis in agris seuisse stato tempore, triticum per noctem infusum in aqua, in qua, ebullitione solutum fuerat stercus columbinum, & caprile:* (e trattone il sale di che quella materia abbonda) *addita deinde pauca nitri quantitate; & in pinguibus aruis ita vegetasse, vt vnicum semen, triginta & vltra soboles progenuerit, quas ipse vidi propriys ditatas spicis.* Hor al proprio del seme, aggiunto il sale auueniticcio dell'acqua della quale tutto s'inzuppa, *Sal enim* (disse il medesimo Digby) *qui in omnibus rebus fœcunditatem affert, est quidem nitrosus, qui per totam aquam diffusus est:* ne siegue il raddoppiarsi tutto insieme la virtù alla produttione, e la materia alla coagulatione, naturale effetto dello spirito acido del zolfo vegetabile, che pur è dentro al seme, e non v'è erba, sterpo, nè albero che non ne abbondi. Così di sale, di zolfo, e d'acqua, questa commune, que' due, proprissimi d'ogni diuersa parte dell'albero, si compone vn corpo rappigliato in liquore disposto a nutrirsene, e vegetare ogni membro della piccola pianta del seme. *Acidus enim spiritus iste est, qui aquam in corpora pro seminis diuersitate va-*

Anat. plant. par. 2. f. 11.

David Van der Beck. fol. 331.

r'a coagulat; & simul coagulatur. (disse il Von der Bech) *Quem admodum enim cuncta acida reducit, & coagulant; coagulando verò, & ipsa coagulantur; ita & hic spiritus acidus, coagulando coagulatur, & corporeus fit.*

La prima mossa, con che la pianta chiusa nel seme, si schiude, ingrandisce, e si mostra visibile, è distender giu la radice, e da' lati della commmessura d'essa col germoglio che spunterà (e questo è il piu considerabil punto che sia in tutta la pianta) gittare, anzi piu ueramente riceuere dalla polpa del granello in che era il seme, due foglie in apparenza, ma ventricelli in fatti, che così mi gioua chiamarli, per lo riceuer che fanno dalla terra il sugo alimentale, fermentarlo, e con vna quasi concottione, correggerlo, e rettificarlo, per nutrimento della tenera pianta, che da queste due grosse, e spugnose foglie, come da due poppe, lo succia. Venuta ch'è la radice a grandezza, e vigor di forze basteuoli ad attrarre, ò riceuere dalla terra tanto vmore, ch'ella ne habbia a sufficienza da ritenere per sè, e da somministrarne ancora al germoglio vscito già di sotterra (che è il vero far da radice) quelle due foglie seminali, come non piu bisogneuoli, si putresanno, ò si seccano.

Della Virtù seminale: e della propagation delle piante.

XI.

HO detto, che la commessura fra le due opposte metà della pianta, che coll' vna si profonda sotterra, coll' altra si lieua alto da terra, è il piu considerabil punto che sia in essa: e ho detto vero: ancorche io ne creda assai meno di quel che ha fatto il dottissimo *Cesalpino* che a quel quasi *callo bianco* che posa sul capo della radice, non solo ha dato nomé di *Cuore* della pianta, perche da esso proniene, e si disfonde per tutto il tronco, e i rami dell' albero il midollo, ma quiui solo credette risieder tutta l'anima della pianta; secondo quella dottrina d' *Aristotile* iui da lui allegata, *Non oportere*

Quast. Peripat. lib. 5. quast. 7.

a singulis partibus animam esse, sed eam existere in quodam corporis principio, reliqua viuere quia illi adnata sunt. Perciò le piante hauer l'anima tutta, e solo in questa prima origine del midollo, e gli animali nel cuore: altrimenti, s'ella (dice) fosse per tutto, l'animale potrebbe veder ne gli orecchi, e vdir ne gli occhi, e odorar col palato: e altre così fatte ragioni, non degne (per quanto a me ne paia) del Filosofo di così eminente ingegno, e solamente dotto, ch' era il Cesalpino: al quale haurei volentier domandato se l'altre membra della pianta viuon senz' anima, e se quella irradiatione ch' ella da sè gitta, vale altretanto che lei, quanto all'essere atto, e forma d' vn corpo organico, e operare in esso vitalmente da anima? Se sì, come pur conuerrà confessarlo, qual necessità di fingere vna virtù accidentale, che faccia nella pianta in tutto da anima, doue habbiamo la sustanza stessa dell'anima, che diuisibile d'entità per natura, puo distenderfi, e operar da sè stessa? Oltre di cio, se l'anima non è diffusa per tutto il corpo della sua pianta, come sarà possibile a farsi quel che tutto dì vediam farsi, che vn ramo schiantato ò reciso, senza piu che ficcarlo sotterra, metta le proprie radici, e diuenga vna pianta tutta da sè? Nè m' acqueta il suo dirne, *Plantarum plurimarum natura est, diuisæ viuant, quia earum principium, licet actu vnum sit, est tamen potentia plura.* Ella è vn anima sola in atto, mentre è atto, e anima d' vn sol corpo; mà con potenza a multiplicare in piu anime, doue il corpo se ne multiplichi con la diuisione in piu corpi. E quinci il prouar che si puo tutta l'anima essere in ciascun ramo, e tante anime quanti rami: peroche il separarli non è produrre, ma diuidere quel che già v'era: e questo poter così ageuolmente multiplicare, se è imperfettione, pur ancora è priuilegio del vegetabile; piu materiale d' anima che il sensibile, ma per questo medesimo, piu fecondo.

De plantis. Lib. 1. c. 4.

Marauigliosa piu di cento altre che ne ha, parmi esser questa singolar proprietà della calamita, che rottone in quante si voglia parti vn pezzo, ciascuna d' esse si truoua essere vna calamita intera quanto all'hauere i suoi proprj poli in capo al suo proprio asse: e tirare a sè l'vna punta dell'ago, e cacciar l'altra, e riuolgerle a Tramontana, e ad Ostro, non altrimenti da quel che faceua il corpo grande prima che si

spez-

spezzasse: tal ch'è verissimo il dire, che cento pezzi d'vna calamita son diuenuti cento calamite in ...: come vna sola imagine che si rappresentaua da vno specchio, allo spezzarsi di questo, si multiplica in tante imagini quanti pezzi. Così va delle piante: che tutta intera l'anima è in vn suo ramo, e diuiso questo in piu pezzi, ella è tutta intera in ciascun pezzo; a cui per farsene vn albero, non manca altro che il crescere.

Ma torniamo al Cuor della pianta, il qual forse era da dirsi piu propriamente *Ceruello*, atteso il nascere, e prolungarsi che fà da lui tutto il midollo, come ne gli animali, l'estremità del ceruello si prolunga e continua nella midolla ch'empie il cauo delle vertebre della spina del dosso, e produce i nerui che si diramano fra le coste. Qui si lauora la prima coagulatione de gli vmori, e'l piu sottile e fino, vi si addensa in midolla, sì come in vna parte ch'è la piu vtile dell'albero, e quella sola ch'è principio della propagation della specie nel seme, cui habbiam detto generarsi da essa. Per ciò a me non pare da douersi prestare in tutto fede all'*Elmont*, colà doue scrisse, *Scio, ex qualibet planta, vel semine, itemque ex trunco quarundam, extrahi liquorem, qui contineat seminis potestatem. Qui liquor, licet non sit satiouibus aptus, eo quòd inclusum illi semen, moram in terra trahere non valent, exhalet: attamen, suæ consimilem plantam, mirifica fœcunditate beat, ad radicem affusus.* Quel *Scio*, detto di cosa non mai sperimentata, e come egli confessa, non possibile a sperimentarsi, non vale per piu, che *Imaginarsi*, ò credere. Ben sarà vero il giouarsene la fecondità, e l'augumentation delle piante: come [pur dicono vero quegli che promettono vno straordinario aiuto a' semi, se la terra nella quale si gitteranno, sarà mescolata con alcuna cosa di sale, estratto dalle ceneri della medesima specie di quella pianta; ò per vno, ò due giorni si lascieranno infusi in acqua, dopo distemperatoui alquanto del medesimo sale. Non m'è già fin hora auuenuto di trouar chi mi dia le sue proprie mani testimonie, d'hauer seminato sale d'vn erba, e quella, senza piu, esser nata: con tutto il contrario, e lo scriuerlo che da molti si suole fra i segreti della chimica, e i miracoli dell'agricoltura.

[Da' tribus prim. chymicor. princip. n. 82.]

Che se pur v'è a cui gioui di crederlo, creda'l se vuole al Chimico *Pier Giouanni Fabro*, colà doue nel *Palladio Spagirico*

Cap. 2. girico dimostra, che *Ex calcinatis vis generatiua extrahi potest*, e ne insegna l'operatione, e ne promette l'effetto, e ancor ne diduce consequenti di non lieue vtilità al genere vmano. *Id experientia* (dice) *tentare poterit Zoilus quiuis, si ex calcinato aliquo mixto vegetante salem extrahat purum putum, ab omni terrea faeculentia defaecatum, lotionibus, filtrationibus, & euaporationibus idoneis, donec in igne leuissimo velut cera liquescat.* Così apparecchiato il sale d'vna qualunque pianta, *Terrae mandatur sub dio, aliorum seminum instar: Tum, aliorum seminum instar, statim conuocato spiritu mundi in aere residente; & terra, & aquis ad generationem rerum omnium, statim putrescit, & germinat, simileque mistum parit, ex quo sal terrae mandatus, extractus est. Mirum certè, & quasi incredibile, sed quod Vidimus, & Fecimus, facilè testari possumus: Quod et vltra, ratione summa peruestigauimus, eique tandem experientia ipsa consonum. Hinc in phialis vitreis possunt flores, possunt plantae plantari & nutriri, crescere, & germinare. Possunt & arbores, & plantae e longinquis terrae plagis impunè & incorruptè deportari: Possunt & quater in anno germinare, florere, ferreque fructus &c.* Così egli: e tutto gli si vuol credere alla pruoua de' fatti.

Ho esclusi dall'hauer virtù seminale, e potenza generatiua i sughi spremuti, hor sia dalle radici, ò da gl'interni midolli, ò da'fiori, ò da'frutti, ò da'rami teneri delle piante. Ma se il corallo è da potersi dir pianta, e non più veramente *Pietra vegetabile* (e ve ne ha in fondo al mare parecchi altre specie di color men vago, ma d'assai più artificioso lauoro) è verità prouatissima, che il corallo ha nel suo medesimo sugo il seme da propagarsi.

Vn curioso gentilhuomo Francese che ne haueua a suo carico la pescagione, due particolarità volle vederne verificate: L'vna, che il corallo non è sott'acqua piegheuole, e morbido, quasi vno sterpo in terra, nè impetrisce al primo vederlo dell'aria; ma è duro e saldo in mare quanto il sia trattone fuori. Egli stesso ne chiarì il vero, con la pruoua, e col tocco delle sue mani sott'acqua. L'altra fu, che nel pescarlo di primauera, spezzandosi, stilla da'tronchi, e dal fusto alquante lagrime d'vn suo licore, colorito come lui: ogni cui gocciola, sol che cada sopra alcuna materia a cui saldamente s'appigli, è seme, che da sè genera la sua pianta. E quindi

di vederſene rami nati ſopra teſchi vmani, ſopra ancore rugginoſe, ſopra guſci d'oſtriche, e di cochiglie: di che appena v'è galleria di curioſità naturali, che non ne moſtri.

Salua nondimeno in tutto la fede a quanto fin qui ſi è detto, pur ſi conuiene ancor che ſia vero il farſi dall'aria qualche ſenſibile induramento nella ſuſtanza del corallo. Conciofiecoſa che il coagulo di quell'vmore ſpermatico, che allo ſpezzarſi ſott'acqua, ne ſtilla (e forſe ancor ne gronda ſpontaneamente dalle punte de' rami, che ne ſoprabbondano) nè gli rimantenero in corpo, nè v'appariſce canale, per cui credere che ſi ſia ſcolato fuori. Adunque ella è parte fluida del corallo ſott'acqua, almeno nella ſtagione in che ſemenziſce, e figlia: e trattone fuori, ſi aſſoda e indura. Cio che ancora ho veduto nella pietra di Malta: e auuiene ancor d'altre, che ſotterra ſon tenere al tagliarſi, etiandio colla ſcure, e meſſe al cielo aperto, induriſcono sì, che reggono ſalde a ogni tormento dell'aria.

Quegli poi, che hauendo empiuto vn teſto di terra vergine, e tenutolo all'aria aperta, v'han trouate in pochi dì dell'erbette nate tutto da sè, come credono, non ſi ſono bene apposti, allegandone per ragione l'hauer la terra da sè virtù ſeminale per ogni pianta: virtù, dico, infuſale da quell'antica voce di Dio. *Germinet terra herbam virentem*, e non mai poſcia ritoltale. Deh, ſe cio foſſe, bel veder che ſarebbe tutto dì da ogni tal terra vergine, pullulare ſpontaneamente narciſi, e bietole, gelſomini, e finocchi, e palme, e viti, e mandorli, e cotogni, e quant'altro d'alberi, d'erbe, e di fiori partorì la terra in quel diche ne fu madre. Se glie ne dura il priuilegio tuttauia, e ſempre, perche non l'vſa? ò perche ſono a gittar qualche erbetta, non ſi ſa di che ſpecie, ſe non che coſa inutile. Se haueſſer letto con miglior occhio quel paſſo del primo capo del Geneſi, haurebbon veduto, che il priuilegio di partorire le piante ſenza prima eſser grauide de' lor ſemi, fu dato alla terra per quel ſolo dì, e toltole per tutti gli altri auuenire: e'l torglielo fu comandare alle piante, che da loro medeſime ſi propagaſsero, producendo, e gittando il ſeme che ne manterrebbe la ſpecie. Così dall'acque onde vſciron gli vccelli, chi vede hora alzarſi a volo belli e pennuti, come allora, gli vſignoli, i colombi, le aquile, anzi ne pure vno ſcricciolo?

Ma

Anat. plant. parte 2. fol. 92.

Ma non accade disputare con ragioni quello che ognun puo chiarir da sè stesso, come fece il chiarissimo *Malpighi*, che mandata scauare da assai profondo vna sufficiente massa di terra, sì vergine, e sì pura che mai non l'hauea guardata l'occhio del sole, nè ella hauea mai veduta la faccia di questo mondo, empiè d'essa vn vaso di vetro, e ne ricoperse la bocca con vn sottil velo di seta, a tanti doppi, che potesse penetrarui l'aria, e l'acqua, ma non i semi, che i venti portano a suolazzare per l'aria. Il riuscimento fu secondo l'espettatione, del non vi nascer filo d'erba: cio che non sarebbe auuenuto ad vn altro vaso pien della medesima terra, scoperto all'aria, al vento, alla rugiada, al sole. Radici dunque, ò rami, ò semi bisognano a chi vuol piante dalla terra, non sughi, non sali, non virtù tirata fin dal principio della natura, e del mondo, e non passata in priuilegio d'ogni tempo.

Tessitura mirabile delle Piante per nutrirsi d'vmori coagulati.

X I I.

CON esso il nutrirsi della midolla, ch'è la parte piu sustantiola dell'albero, si accompagna l'augumentarsi della polpa del legno, e delle due cortecce che il riuestono, l'vna dentro, l'altra di fuori: ma la maniera del riceuere, e del compartir l'alimento, è diuersa: peroche per la spugnosità del midollo sale il piu bel fior dell'vmore purgato con ispecial magistero, e rettificato nel passar che fa per quella giuntura che dicemmo hauer del calloso, e commettere la radice col tronco: e come apparisce ne' giouani arbuscelli, ne' quali la midolla è ancor tenera, quell vmor puro e dilicato salendole per lo mezzo le si penetra dentro, e a forza del calor vitale della pianta, e del viuificatiuo del Sole, vi si coagula, e ristrigne, e indura a poco a poco. Ma nell'altre parti dell'albero, che sono il legno, e le scorze, il lungo studio, e l'impareggiabile diligenza del Dottore *Malpighi* ha dato a vedere al mondo quel che accennai poco addietro, l'ammira-

bile

bile maestria della natura nel compartire, nell'ordinare, nel diuidere, nell' vnire, doue piu, e doue meno, secondo il loro ministero, e'l loro vso, gli aggiramenti, le intessiture, le obliquità, gli aggroppamenti, gl'intrecci delle fibre, e de'nerui, delle vene, e de'canaletti, o trachee, de'ricettacoli, e conserue, da compartire, da ricuocere, da assottigliare, da sospignere, e diramare il sugo entratoui, e dargli luogo, e tempo al coagularsi, e all'indurire, e passare in corteccia, ò legno.

Io ho riueduta, e considerata piu volte con mio sommo piacere, vna traue vecchia di moltissimi anni stata, sempre in opera all'aria aperta, e finalmente marcita tanto, che ad ogni poca forza di mano si apriua fin dentro alle viscere, e ne mostraua come la notomia di quanto era in corpo al suo albero mentre era viuo. Non mi sarei fatto mai ad imaginare, nè a credere fuor che veggendolo, il misterioso lauoro ch'è la polpa d'vn albero, gl'intrecciamenti delle fila, e della proprissima tessitura di certi quasi nastri incaualcati, e composti ancor essi di fila grosse, cioè di fibre, e nerui: il che ho di perfetto e partitamente veduto con interissima verità, delineato, e descritto in quella incomparabile Notomia che ne ha publicata il Malpighi il che ho mentouato poc'anzi. Ed è così vera, e a chi per istudio fattoui intende la dispositione, il ministero, gli vfficj delle parti organiche de'nostri corpi, si rende così manifesta a vedere l'analogia, e la corrispondenza ch' è fra vn animale, e vna pianta quanto al nutrirsi, e al generare, che il giouane Gaspare Bartolini Filosofo e Notomista eccellente (quale in più ragionamenti fra noi tenuti, l'ho prouato qui in Roma) veduto, e compreso ottimamente cio che il Sig. Marcello Malpighi glie ne mostrò cortesissimamente in Bologna, ne hà lasciata in testimonianza del vero questa memoria, publicata dal Chiariss mo Tomaso Bartolini suo padre: *Re vera tracheæ sunt* (nelle piante) *& aeri inseruiunt: alia itidem vasa quæ deferendo alimento, & alia, quæ excoquendo; quarta denique quæ peculiari succo colligendo inseruiunt: vt taceam illa quæ superflua excludunt. Item, quomodo plantæ etiam Vtero donentur cum Tubis, vbi latet plantarum fœtus, secundinis, & omnibus inuolucris debitis ditati &c.* *Acta Hafn. an. 1675. n. 9.*

Ageuolissima a vedersi, e ad ammirarsi da ognuno, sarà la semplice economia della natura, nel distribuire che fà

le

le parti che compongono, e i canaletti che portano l'alimento al *Carciofo*: peroche il suo gambo tutto è corde di nerui tesi, e diritti all'in sù, ed io le son ite sfilando dal capo fino al piede, doue si commettono con la radice, tal che me n'è rimasa ignuda la midolla che si chiudeuano in mezzo. Hor queste fila, e nerui che la circondano, van su fino a mettere nelle foglie, che ne formano quel grosso capitello, e quasi pina, ch'è il frutto: e quiui entro diramati, si spandono e somministran l'vmore con che tesser la foglia: ma la midolla che ancor tutt'essa è fibre distese ma più tenere e con assai del morbido seco, si allarga, e ingrossa in quel fondo ch'è la polpa del carciofo; la quale, nel semenzire, con la diuisione che se ne fà, ci scuopre essere stata quasi tutta semi, ciascun d'essi infilzato su la punta d'vna di quelle fibre della midolla: e con in capo a ciascuno alcun pelo di quella barba, che, inuecchiata, e indurita, di bianca ch'era prende color cilestro. Qualunque parte della midolla, ò del frutto si tagli, mentre è tuttauia nel crescere, e nel maturare, gitta qualche stilla dell'vmore che l'alimenta, e ancor non è coagulato, e diuenuto parte uiua della sua pianta.

Bello ancora ad osseruare, è il diramarsi che fanno i nerui delle piante nella formation delle frondi. Queste si producono dalla sola corteccia, e ve ne ha due sperienze in pruoua. L'vna è, che scorticando vn ramo, la buccia che se ne trae porta seco le foglie: cio che non auuien delle gemme, che douendo crescere in rami, e hauer midolla, non possono essere altro che getti della midolla. L'altra, che traendo vn bucciuolo intero di corteccia d'vn ramo [cio ch'è ageuole a farsi di primauera, nelle piante che tengono assai dell'vmoroso, e del molle] se questo si porrà nell'acqua affondatoui con vna buona parte di sè, e l'altra stia sopracqua, questa, col natural fermento della corteccia, coagulerà l'vmor che trae, e produrrà le sue foglie. Perciò suol dirsi, Ogni fronda essere vna pianta da sè.

E pure ancor queste hanno il loro ammirabile per coagulare il sugo, di che debbono impastarsi. Io il doa vedere in parecchi foglie che ho di varie piante, e tutte sono null'altro che la tessitura de'nerui, tal che la foglia sembra essere rimasa vna rete, e qual d'esso dilicatissima per la sottigliezza

delle

delle fila, ma con le maglie piu fitte; qual di corde piu grosse, e di spartimenti piu larghi. Tutte hanno vn neruo piu rileuante, e piu saldo, che lor corre per su la spina del dosso, e vien diritto dal picciuolo fino in capo alla punta: e questo, che nelle foglie verdi mostra d'essere vn solo, nelle secche, apparisce vero, esser molti neruetti, i quali ancor da sè stessi si spartono l'vn dall'altro: e a seguitarne il corso nello spiccarli, si vede, che vanno a mettere altri nella destra altri nella sinistra parte della foglia, e in entrandoui, cominciano a diramarsi, e a spargersi, e tante sono le fibrette che gittano, e'l tornare ad vnirsi ch'elle fanno a sè stesse, che formano vn reticolato d'ammirabile tessitura.

Questi poi sono tutto insieme nerui che dan fermezza alla foglia, e vene, le quali ò per traludamento, ò per inuisibili aperture, empion di sugo gli spazj di quelle piccole magliolin e, ò cerchielli che formano, e questo iui si rapprende, e coagulato, si trasmuta in foglia di due pelli, l'vna dall'vna faccia, l'altra dall'altra, e possibili a separarsi. Senza questo reticolato, nulla potrebbe farsi, percioche distendere così largo vna foglia di niente altro che vmore, senza nè doue trarlo a poco a poco, nè come ripartirlo, nè con che fermarlo, sarebbe presso che impossibile. Che poi sia vero che questi nerbolini sieno altresì vene, ò canaletti pieni di sugo, ne hò la sperienza de'tagli dati attrauerso alle foglie mentre sono tuttauia sul crescere: e subito da ogni neruo reciso, è vscita a mostrarmisi vna bollicina d'vmore, doue limpido, e doue colorito: e l'erbe lattaiuole, e singolarmente la bambagia mandano vn latte candidissimo e vischioso, come pur l'era quel che mi daua tutto il gambo della stessa pianta della bambagia, douunque ne intaccassi la corteccia col ferro.

Questo che ho detto auuenir nelle foglie, hor sien le verdi de'rami, ò le colorite de'fiori (che sperandole, si che tralucano, appaiono similmente venate) è altresì vero de' frutti, tutta la cui sustanza non è altro che vmore coagulato, e qual piu qual meno saldamente rappreso, hauendo alcuni la loro maturità, e perfettione vnita con la morbidezza del sugo ageuolmente solubile: altre, come le noci, le auellane, le mandorle, i cocchi dell'India; e le faue, e quasi ogni altra specie di legumi, son prima vmore acquoso, poi coagu-

O lato

stato in gelatina, indi rasciutto, e stretto in sè stesso, per modo, che piu non si liquefanno; e cio si è ordinato dalla natura a fin che ci durin piu tempo. Hor de' frutti, ve ne ha parecchi, che a notomizzarli ben maturi (e ancor meglio, se mezzi, e molli) mostrano in tutta la lor carne dentro vna orditura, e vn ripieno di queste fila di nerui, e di vene: che iui pure hanno il medesimo vfficio di portar dentro il sugo da coagularsi, e prendere consistenza di corpo. Così mostrano certe vue da gli acini grossi, così le pere, le prugne, le meliache, le pesche, e parecchi altri, gli hanno visibili: ed io non poche volte aperta con vn piccol taglio la pelle delle visciole ben mature, son venuto spremendole leggermente con due dita in punta, e facendone stillar fuori la polpa risoluta in vmore. Allora, diuisane in due parti la buccia, v'ho trouato quasi vn fiocco di neruetti, e di fibre, che tutte si andauano ad vnir nel bellico della visciola, cioè doue in lei si pianta il picciuolo: del quale non mi è potuto mai venir fatto di chiarir vero, s'egli sia vn sol neruo, ò piu neruetti sotto una medesima pelle. Il certo è, lui essere il canale che porta l'umore acerbo nel frutto, e con esso gli spande per tutto il corpo quelle uene, e que'nerui che gli dan l'alimento, e ne aiutano la consistenza.

Com-

Come entri nella radice della pianta il sugo nutrimentale, e le si diffonda per tutto.

XIII.

Rimane hora per vltimo a mostrare come salga dalla radice a diffondersi per tutto il gran corpo d' vn platano, d' vn pino, d'vn abeto, d'vn cerro, l' vmore, di cui viue, e si augumenta, e cresce. Ippocrate ne' libri, e ne' testi che ne ho allegati poc'anzi, presupposto col suo Democrito, che *Terra omnigenas in se ac innumeras facultates habet*, perche tutte non seruono a tutti, quello che in lei si pianta, per naturale istinto *Trahit alimentum quale etiam ipsum existit.* E altroue, Ogni seme, dice, ogni pianta nata, ò messa in terra, *Trahit id quod naturæ suæ familiare in terra existit*. Tutto è dunque secondo la filosofia d' Ippocrate, per Attrattione ab intrinseco; ò vogliam dire per simpatia magnetica.

Panchym. l.3. Sect.6. c.1.

De'moderni, basterà un solo per tutti, e sia quel medesimo Pier Gio: Fabro; cui poc' anzi vdimmo ragionare della potenza de'sali. Questi, com'è consueto de Chimici mettere ogni lor cosa in reputatione di voci, e di sustanze d'altro significato, e d' altro essere che le conosciute, e le intese da tutti: Non è (dice) acqua elementale quella di che si nutriscon le piante, *Est nectar diuinum, & celeste, quod sub specie aquæ virtutes omnes cælestes, & elementares totius naturæ in se habet*. E dopo alquanto che ne discorre, tutto ad arbitrio del suo ingegno, venuto ad insegnarci il modo dell' introdursi che fa nella pianta questo sugo celestiale, e diuenirne alimento; *Hoc vitæ nectar* [dice] *attrahitur virtute Magnetica a vegetantibus omnibus, vt eo nutriantur, foueantur, crescant, & vegetent*. E quel che ha ben forte dello strano a sentire, vuole, che il seme della pianta si liquefaccia, e' per così dire, ne ingrauidi questo medesimo nettare che la nutrisce: *Et sic dissolutum pullulat, & germinat, & excrescit in simile germinans.* Come se le piante non haueslero ne'lor rami la Virtù seminale ancor prima d'hauer prodotto il seme. Mà torniamo alla sentenza d'Ippocrate.

De' plantis l. 1. c. 2.

Se cio fosse (dice Cesalpino) come non seguirebbe, che il piu preualesse al meno, e la terra piu abbondante d' vmore non traesse ella a sè quello della pianta, seccandola in iscambio di nutrirla? Fibre poi [siegue a dire il medesimo] che si contraggano in sè stesse, e si distendano, e con tal moto costringan l'vmore a salire in alto, è vanità il crederlo d'vna pianta; conciosiecosa che vn tal istrumento, e vn tal moto, sieno facultà proprie de'corpi che sono informati d'anima sensitiua. Perciò non passerebbe al P. Kircher il farsi vna tale attrattione a forza d'una uirtù, la quale, *Ex ipsa anima vegetatiua emanet, quam nos appetitum naturalem dicimus omnium vegetabilium*. Molto piu poi se l'vdisse soggiugner quiui appresso, che le piante salutenoli attraggono il ueleno dalle terre che ne sono infette: al che certamente non hanno *appetitum naturalem*.

Ars magnet. par 5. c. 3.

Sarebbeui per auuentura luogo a dire, che la natural secchezza della radice che l' ha per proprietà di temperamento, si bea tutto da sè l' vmido della terra, e incorporato che lo si habbia, già piu non gli possa esser ritolto; se uero è cio che altri ha scritto, presso alla bocca delle vene, per così dire, emulgenti, con le quali la radice suga l'vmore, hauerui vna valuola che ne chiude la porta al ritorno. Così sempre traendone, e non perdendone mai, necessario è a seguire, che l'vmore attratto si continui salendo fino ad empierlene tutto il corpo dell'albero: come fa l'acqua che poggia in alto col ministerio della tromba, e puo spandere, e versare douunque altri la vuole. Ma questa ualuola (massimamente se le uene della radice sono legnose) non sarà d'ognuno il poter dir che ui sia.

Se si giuoca d'ingegno, dando per fatto cio che non è impossibile a farsi, non mancheranno ipotesi di pellegrine attrattioni: alle quali tutte si contraporranno que'moderni, che han tolta dal mondo l' *Attrattione*, e cassatone il nome dal Vocabolario della filosofia naturale, sustituito in sua uece quello della *Pressione* dell'aria, che nella presente materia, grauando col suo peso l'umor di sotterra, il sospigne dentro alle uene aperte e vuote della radice, e susseguentemente del tronco, de' rami, e d'ogni altra parte, e particella d' ogni quantunque grande albero fino all'vltima fogliolina.

Tor-

Tornando hora al *Cesalpino*: egli, a dir come si faccia questo continuato riempimento d'vmore, suppon vero, come in fatti è, il consumarsene molto nella produttione de'germogli, de'rami, delle frondi, de'fiori, e di tutto'l corpo, e le membra dell'albero. Nell'vscir dunque che fa questo vmore a dilatar la pianta, necessario è, che se ne tiri dietro altrettanto: come auuiene nell'acqua, e in ogni altro liquore quanto si feltra, e non puo caderne vna gocciola giu dal capo delle fila della bambagia, o del panno che pende fuori del vaso sempre sotto la superficie dell'acqua, che dall'altro capo non sottentri vn altra gocciola ad inuiarsi dietro alla caduta. Procede dunque, dice egli, ancor nelle piante parte similmente, parte al contrario, in quanto cio che opera la grauità nel liquido che si feltra, l'opera la leggerezza nell'vmore delle piante; che tirato questo in alto dal calor del sole, e dal vitale dell'albero, si fà necessario il seguitarlo dell'vmor susseguente, e salire in alto, e diffonderfi ad empiere il luogo di quello ch'è vscito, cioè distenderfi piu oltre che non era. Così nelle lucerne l'olio monta su per lo stoppino fino a giunger doue arde: e quel salire auuiene, ò perche la parte che si consuma, e n'esce, si tira dietro la susseguente, ò perche questa vi si porta come da sè per ouuiare il vacuo, o perche, come diceuam poc'anzi, la pressione dell'aria ve la sospinge per le ragioni che ne ho scritte altroue.

E tanto sol vo'che mi basti hauer detto in questa materia secondo il vario filosofarne de gli altri. Se poi cadesse ad alcuno, come a me, in pensiero, se possa probabilmente sostenersi, che nelle piante si faccia, non senza i suoi buoni effetti, qualche *Circolatione* dell'vmor vegetabile, e nutritiuo, come si fà ne gli animali del sangue, io ne accennerò qui solamente, che il salir d'esso è così indubitato, come euidenti sono gli effetti, impossibili a prouenire altrimenti, che salendo in alto, e diffondendosi per ogni parte della pianta, l'vmore. Quanto poi al discendere, tante sono state le sperienze che l'han prouato al consideratissimo *Malpighi*, che si è veduto come costretto da esse a dire; *Quare ex his probabiliùs conieci, nutritij succi motum a superioribus etiam ad inferiora promoueri*. Hor non essendo credibile, che vno stesso cana-

Anat. plant. par. 2. fol. 88.

le (tutti sottilissimi nelle piante) dia il passo a salirui per entro vn liquore, e al discenderui nel medesimo tempo vn altro (che forse è il piu forte argomento de'Notomisti, a prouare la Vanità) come la chiama il Siluio (del *Condotto breue* dalla milza al fondo del ventricolo:) dunque si converrà dire, che come il sangue va per le arterie dal centro alla circonferenza del corpo, e per le vene torna dalla circonferenza al centro, ch'è vn verissimo circolarsi, cosi nelle piante, v' habbia altri condotti che portino l'vmore dal fondo, che appunto chiamano *Il Cuore*, a tutte l'estremità della pianta, e altre da esse il riportino al cuore. E questo vagliami hauer solamente accennato, come ad ognun si fà lecito di que'pensieri, che non si voglion distesi oltre a'termini del discorrere per conghietture.

IL FINE.

IN-

INDICE

Fuoco:

Come

Vna